

**MASTER UNIVERSITARIO EN**  
**Ingeniería de Telecomunicación /**  
**Telecommunication Engineering**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE  
BARCELONA**

**13/07/2016**

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1 Denominación

Nombre del título: Ingeniería de Telecomunicación / Telecommunication Engineering

Rama de adscripción: Ingeniería y Arquitectura

ISCED 1: Electrónica y automática

### 1.2 Universidad y centro solicitante:

Universidad: Universitat Autònoma de Barcelona

Centro: Escuela de Ingeniería

### 1.3 Número de plazas de nuevo ingreso y tipo de enseñanza:

Número de plazas de nuevo ingreso 2013/2014: 50

Número de plazas de nuevo ingreso 2014/2015: 50

Tipo de enseñanza: Presencial

### 1.4 Criterios y requisitos de matriculación

Número mínimo de ECTS de matrícula y normativa de permanencia:

[www.uab.es/informacion-academica/mastersoficiales-doctorado](http://www.uab.es/informacion-academica/mastersoficiales-doctorado)

### 1.5 Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo del Título

Naturaleza de la institución: Pública (UAB)

Naturaleza del centro: Propio (Escuela de Ingeniería)

Profesiones a las que capacita: Ingeniero de Telecomunicación

Lenguas utilizadas en el proceso formativo: Inglés (100%)

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

#### Introducción

La Unión Internacional de Telecomunicaciones define el término telecomunicación como “toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, datos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de cables, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos”. Por lo tanto, el concepto de telecomunicación engloba una gran cantidad de disciplinas que, de una forma u otra, posibilitan que se pueda llevar a cabo una comunicación a distancia. Las telecomunicaciones forman parte del hipersector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) junto con otros ámbitos como la informática, la electrónica y los servicios de valor añadido y audiovisual. La actividad propiamente dicha de dicho hipersector se puede considerar como estratégica para cualquier economía y prueba de ello es que, en los últimos años, ha crecido de forma espectacular en todo el mundo. Pero no sólo eso, además, estas actividades se han vuelto más transversales al introducirse dentro de otros sectores productivos como herramientas imprescindibles para evolucionar e innovar.

Los estudios de Ingeniería de Telecomunicación en España se crearon en 1920 y, evidentemente, han evolucionado con el tiempo junto con las competencias profesionales asociadas a ellos. Por lo tanto, estamos hablando de una carrera muy consolidada desde el punto de vista académico, científico y profesional. También cabe destacar la aceptación y el prestigio que han gozado estos estudios tanto dentro como fuera de España. La necesidad de adaptar estos estudios al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y la consiguiente regulación de sus competencias profesionales se ha concretado en el título de Máster propuesto por el Ministerio a través de la orden CIN/355/2009, de 9 de febrero (BOE de 20 de febrero).

A la vista del prestigio social, el desarrollo actual y las previsiones futuras de crecimiento creemos que resulta pertinente la formación avanzada de profesionales en el ámbito de las telecomunicaciones que sean capaces de dar respuesta a las demandas y nuevos retos de la sociedad actual. Por ello, se propone la creación del **Máster en Ingeniería de Telecomunicación** que capacite para el ejercicio de la profesión de **Ingeniero de Telecomunicación** de acuerdo con la Orden Ministerial mencionada anteriormente.

La presente propuesta surge de la experiencia de la Escuela de Ingeniería de la Universitat Autònoma de Barcelona (EE-UAB) en la formación de titulados en Ingeniería Técnica de Telecomunicación -especialidad en Sistemas Electrónicos- (ITT-SE) e Ingeniería de Telecomunicación (2º ciclo IT). Estas titulaciones se han estado impartiendo en la EE-UAB desde los años 2001 y 2004 respectivamente. Además, desde el año 2010 se están impartiendo el Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación y el Grado en Ingeniería de Sistemas Electrónicos de Telecomunicación. Ambos grados posibilitarán el acceso directo al Máster en Ingeniería de Telecomunicación propuesto, tal y como especifica el Ministerio a través de la orden CIN/355/2009, de 9 de febrero (BOE de 20 de febrero).

## Interés académico y demanda social

Desde el punto de vista académico, el máster que se propone ofrece la continuidad a los titulados en los grados de ingeniería de telecomunicaciones de la UAB. Esta universidad dispone del profesorado con la experiencia docente e investigadora adecuada y de un volumen de estudiantes interesados en la formación de posgrado en telecomunicaciones que hacen el máster que se propone sea la oferta que de forma natural esta universidad puede ofrecer para dar respuesta a las necesidades de los estudiantes.

Los estudios de telecomunicaciones en la UAB siempre han tenido una buena acogida por parte de los estudiantes, como demuestran los datos<sup>1</sup> sobre la entrada de estudiantes en la antigua Ingeniería Técnica de Telecomunicación -especialidad en Sistemas Electrónicos (ITT-SE) y en los actuales grados. En cuanto a la primera, la siguiente tabla muestra el número de alumnos de nuevo ingreso:

Curso Académico	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10
Estudiantes de nuevo ingreso	85	92	95	96	86	91	84	80	81

Donde se puede observar que en todos los cursos el número de estudiantes de entrada ha sido superior (excepto un año en que fue igual) a las 80 plazas ofertadas cada curso. Asimismo, el porcentaje de titulados en ITT-SE es aproximadamente del 70%, y el porcentaje que continúan con los estudios de segundo ciclo se sitúa en la franja del 50%-60%. Estos datos sirven como buen indicador del porcentaje de los graduados que se espera que pasen al máster.

A partir del curso 2010-2011, hubo que adaptar la antigua ITT-SE al plan Bolonia, y se implantaron dos grados de telecomunicaciones en la UAB: Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación (GIST) y el Grado en Ingeniería Electrónica de Telecomunicación (GIET). En los cursos 2010-11 y 2011-12 se ofertaron 60 plazas en cada grado y los datos sobre el ingreso real se muestran en la siguiente tabla.

Curso Académico	10-11	11-12
Estudiantes de nuevo ingreso en GIST	65	64
Estudiantes de nuevo ingreso en GIET	79	72

Estos resultados demuestran que se ha aumentado de forma notable el número total de estudiantes en la UAB en el ámbito de telecomunicaciones. La demanda superó ampliamente las 60 plazas en ambos grados. La nota media de entrada de los alumnos matriculados en los grados está alrededor de 7.5 y el grado GIST tiene una nota de corte de 5.506. El hecho de tener una nota de corte superior a 5 no es común actualmente en ingenierías y confirma el atractivo de estos grados de la UAB. A la

---

<sup>1</sup> Los datos se han obtenido del Sistema d'Informació d'Universitats i Recerca de Catalunya (<http://uneix.gencat.cat/>).

vista de los buenos datos, el número de plazas de entrada se ha aumentado a 80 en cada uno de los grados a partir del curso 2012-13, lo que es positivo de cara al máster que aquí se propone puesto que hace aumentar el número potencial de estudiantes que estarán interesados en el máster.

Una de las ventajas de la UAB al ser una universidad que ofrece varios grados en el ámbito de la ingeniería y de las ciencias es que genera una demanda adicional en los másters con alumnos que no han cursado los grados que preceden de forma natural a los màsters. Por lo tanto, además hay que tener en cuenta que aparte de los estudiantes que vengan de los grados de telecomunicaciones de la UAB, se estima basándose en la experiencia hasta la fecha que habrá un 15% adicional de estudiantes que provengan de otros grados de la universidad (e.g. informática, física) y de grados de otras universidades de Cataluña. Esto último ya ha venido ocurriendo en los últimos años en el segundo ciclo de IT.

### **Interés profesional**

Tal y como especifica el Ministerio a través de la orden CIN/355/2009, de 9 de febrero (BOE de 20 de febrero), el título de máster que se pretende ofrecer habilitará para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, lo que abre por si solo el interés profesional. Por otro lado, para mostrar todavía más el interés profesional del máster que se propone tomaremos como referencia los resultados de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación dentro de la 4<sup>a</sup> encuesta de inserción laboral de la población titulada de las universidades catalanas (2011) que realiza l'Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari a Catalunya (AQU)<sup>1</sup>.

Como datos relevantes de esta encuesta que dan una idea de la alta empleabilidad de los Ingenieros de Telecomunicación destacaremos que la tasa de ocupación es de un 96.1%, que el tiempo que han tardado los encuestados en encontrar el primer trabajo es inferior a 3 meses en el 87.4 % de los casos y que el 92.7% trabaja de lo que ha estudiado. También resulta destacable que el 86.3% de los encuestados se encuentre en el rango de “más de dosmleuristas” en cuanto a ingresos ya que indica que los empleadores hacen una valoración alta de sus competencias.

Respecto a las funciones que desarrollan en su puesto de trabajo, la encuesta arroja los siguientes resultados:

- Técnicos de soporte 38.4 %
- Dirección 25.2 %
- Investigación y desarrollo 16.3%
- Comercio y distribución 8.4%
- Enseñanza 7.6%
- Diseño 4.1%

La actividad que realizan en los sectores indicados comienza generalmente con aspectos fuertemente ligados a la tecnología y se desplaza a otros aspectos más relacionados con la gestión técnica y organizativa de productos, procesos y servicios, y a los aspectos comerciales. La cada vez más creciente demanda de profesionales de las telecomunicaciones en empresas cuya actividad central no se desarrolla alrededor de las TIC también es un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la empleabilidad que tendrán nuestros egresados en el futuro.

---

<sup>1</sup> [http://www.aqu.cat/uploads/insercio\\_laboral/enquesta2011/index.html](http://www.aqu.cat/uploads/insercio_laboral/enquesta2011/index.html)

## Diversos estudios realizados en el contexto europeo

- Career Space: "Generic ICT skills profiles: Future skills for tomorrow's World", 2001 (<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED459344.pdf>)
- AMETIC: Asociación multisectorial de empresas de la electrónica, las tecnologías de la información y la comunicación, de las telecomunicaciones y de los contenidos digitales (<http://www.ametic.es/es/inicio/actualidad/publicaciones/contenido.aspx>)
- PAFET: Perfiles emergentes de profesionales TIC en Sectores Usuarios ([http://www.coit.es/index.php?op=estudios\\_215](http://www.coit.es/index.php?op=estudios_215))

indican un déficit de profesionales en el campo de las telecomunicaciones para los próximos años. Así pues, aunque prácticamente en todas las universidades haya disminuido la demanda en las titulaciones de Ingeniería por parte de los estudiantes, parece que esto obedece a razones de vocación y no a que la oferta del mercado laboral se esté reduciendo, es por ello que nos parece pertinente llevar a cabo esta propuesta.

Dentro del área de influencia directa de la UAB se encuentran un gran número de empresas (multinacionales y pymes) que desarrollan actividades alrededor de las TIC en las que nuestros egresados encuentran posibilidades de empleo: Applus, Sony, Hewlett Packard, Mier, Fractus, Engel, Ficosa, son sólo algunos ejemplos. A este tejido industrial se le puede sumar las empresas vinculadas con las TIC situadas en el Parque Tecnológico del Vallès y las posibilidades futuras que ofrece el Parque del Sincrotrón Alba ya que ambos se encuentran en las inmediaciones del campus. Si a todo esto le añadimos el resto de empresas de la provincia de Barcelona que llevan a cabo actividades en el ámbito de TIC llegamos a la conclusión de que nuestros egresados dispondrán de oportunidades de colocación en su entorno más inmediato. Finalmente, destacar que otra salida profesional que ofrece el máster propuesto es el acceso a los estudios de doctorado, y en particular el máster propuesto proporcionará acceso directo a los programas de doctorado de los 3 departamentos implicados: Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica, y Microelectrónica y Sistemas Electrónicos.

## Interés científico

Las telecomunicaciones son un área de investigación enormemente activa por el papel que juega como motor de innovación y desarrollo tecnológico. La I+D+I en este ámbito ha hecho posible la era de las comunicaciones y ha impulsado de una manera muy significativa el desarrollo de diversas áreas, algunas de gran relevancia social como la medicina o la tele-educación. Este papel relevante no es posible sin la preparación de profesionales capacitados específicamente en este ámbito del conocimiento y con una formación sólida en el área científica. La importancia de las telecomunicaciones como campo científico tiene abundantes manifestaciones en los programas de investigación e innovación tecnológica, publicaciones y convocatoria de Jornadas y Congresos. También es posible identificar un papel protagonista de las telecomunicaciones en los distintos programas e iniciativas de I+D+I en el sector empresarial tal y como queda manifiesto en algunos de sus campos más activos: radiocomunicaciones, procesado de la señal, comunicaciones móviles y por satélite, comunicaciones ópticas y redes de banda ancha, así como el desarrollo de aplicaciones telemáticas y audiovisuales.

El plan de estudios que presentamos contiene una formación básica sólida, pero dirige también a los estudiantes hacia la formación en temas avanzados. El Máster que aquí se propone pone en contacto a los estudiantes con temas de vanguardia tecnológica, de tal manera que sirva de estímulo intelectual y proporcione al estudiante un perfil

profesional flexible, consistente con el amplio espectro de oportunidades de investigación y desarrollo en el campo de las telecomunicaciones.

Esto último se puede corroborar revisando las publicaciones y congresos que organizan el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, Estados Unidos) y The Institution of Engineering and Technology (IET, Gran Bretaña), organizaciones de referencia obligada a nivel mundial dentro del ámbito de las telecomunicaciones, ya que los contenidos de las materias que se ofrecen en este máster en Ingeniería de Telecomunicación corresponden con conocimientos avanzados que se requieren para poder llevar a cabo tareas de investigación en los campos más activos dentro de las telecomunicaciones. Es por todo ello que el máster permitirá el acceso directo al período de investigación de los estudios de doctorado.

### **Los estudios en la UAB**

El área de influencia de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) abarca en un primer término las comarcas del Vallés Occidental y Vallés Oriental, un área de más de 1.200.000 habitantes en la que se encuentran un gran número de empresas que desarrollan actividades en el hipersector de las TIC. En un segundo orden, pero no por ello despreciable, también cabe destacar la proximidad de la UAB a la ciudad de Barcelona y las diferentes vías de comunicación que facilitan el acceso al campus, ya que esto permite extender el área de influencia de esta universidad más allá de la provincia de Barcelona, tanto a nivel de captación de estudiantes como de relación con las empresas.

La UAB también cuenta en su campus con la presencia de diversos centros de investigación de reconocido prestigio que ofrecen salidas a nuestros egresados: Centre de Visió per Computador (CVC), Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología, Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (IIIA), Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB), Instituto de Microelectrónica de Barcelona-Centro Nacional de Microelectrónica (IMB-CNM). Éste último merece una reseña especial puesto que varios de sus investigadores participan en la docencia de materias de su especialidad en las titulaciones del ámbito TIC de la escuela. Finalmente, también cabe mencionar el sincrotrón ALBA que se encuentra en las inmediaciones del campus de la UAB. Esta infraestructura singular de alto nivel permitirá desarrollar tecnologías innovadoras y a la vez contribuirá a crear una importante concentración de instituciones y empresas de alto nivel científico y tecnológico. Todo esto debería redundar en oportunidades de colocación de nuestros egresados, ya sea por las posibilidades de empleo que genere el sincrotrón ALBA directamente, o indirectamente, a través de la inversión que atraiga a sus inmediaciones.

### **2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas**

En el diseño del presente plan de estudios se ha utilizado principalmente la información recogida en los siguientes documentos:

- Orden ministerial CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación (BOE de 20/02/2009).
- Planes de estudios del máster oficial de Ingeniería de Telecomunicación

(según Orden Ministerial CIN/355/2009) de otras universidades españolas. Destacar que como todavía no existen graduados, la oferta de este tipo de máster es limitada porque las Universidades todavía no han adaptado las antiguas Ingenierías de Telecomunicación a los nuevos planes de estudio:

- Universidad de Extremadura: Máster de 90 ECTS: 60 ECTS de Tecnologías de la Telecomunicación, 18 ECTS Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación (con prácticas externas en el tercer semestre) y 12 ECTS de Trabajo de Fin de Master. Dirigido a graduados que cumplan los puntos 4.2.1 y 4.2.2 de Orden Ministerial CIN/355/2009. Además admisión directa para titulados en Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Técnica de Telecomunicación. Con complementos de formación: resto de Ingenierías, Ing. Técnicas, Arquitecturas, y titulados en Ciencias.

Enlace:

[http://www.unex.es/organizacion/servicios/servicio\\_becas/funciones/i18nfolder.2010-05-03.4325864547/masteres-oficiales-fichas/master-universitario-en-ingeneria-de-telecomunicacion](http://www.unex.es/organizacion/servicios/servicio_becas/funciones/i18nfolder.2010-05-03.4325864547/masteres-oficiales-fichas/master-universitario-en-ingeneria-de-telecomunicacion)

- Universidad Carlos III: Máster de 90 ECTS: 54 ECTS de Tecnologías de la Telecomunicación, 12 ECTS Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación, 12 ECTS de Trabajo de Fin de Master, y 12 ECTS Optativos. Dirigido a graduados que cumplan los puntos 4.2.1 y 4.2.2 de Orden Ministerial CIN/355/2009. Además admisión directa para titulados en Ingeniería de Telecomunicación. Con complementos de formación (máximo de 30 ECTS): titulados en Ingeniería Técnica de Telecomunicación, graduados habilitados para ejercer la profesión de Ingeniero Técnico Industrial que hayan cubierto el bloque completo de tecnología específica de Electrónica Industrial, graduados, ingenieros, licenciados y másteres con formación en tecnologías de la información y las comunicaciones, licenciados en Física, graduados en Física.

Enlace:

[http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado\\_mast\\_doct/masters/Master\\_Ingenieria\\_Telecomunicacion](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/masters/Master_Ingenieria_Telecomunicacion)

- Universidad de Alicante: Máster de 90 ECTS: 60 ECTS de Tecnologías de la Telecomunicación, 12 ECTS Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación y 12 ECTS de Trabajo de Fin de Master y 6 ECTS Optativos. Dirigido a graduados que cumplan los puntos 4.2.1 y 4.2.2 de Orden Ministerial CIN/355/2009. Además admisión directa para titulados en Ingeniería de Telecomunicación. Con complementos de formación (máximo de 30 ECTS): titulados en Ingeniería Técnica de Telecomunicación (en cualquiera de sus especialidades), graduados habilitados para ejercer la profesión de Ingeniero Técnico Industrial que hayan cubierto el bloque completo de tecnología específica de Electrónica Industrial, graduados, ingenieros, licenciados y másteres con formación en tecnologías de la información y las comunicaciones, licenciados en Física, graduados en Física.

Enlace:

<http://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/PlanEstudio/planEstudioND.aspx?plan=D072&lengua=C&caca=2011-12#>

- Universidad de Valencia: Máster de 90 ECTS: 70 ECTS de Tecnologías de la Telecomunicación (28 Sistemas de Comunicaciones y Audiovisuales, 24 Redes, Sistemas y Servicios, 18 Tecnología Electrónica y Terminales), 10 ECTS Gestión Tecnológica de Proyectos

de Telecomunicación y 10 ECTS de Trabajo de Fin de Master. Dirigido a graduados que cumplan los puntos 4.2.1 y 4.2.2 de Orden Ministerial CIN/355/2009. Además admisión directa para titulados en Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Electrónica. Con complementos de formación (máximo de 30 ECTS): titulados en Ingeniería Técnica de Telecomunicación, graduados habilitados para ejercer la profesión de Ingeniero Técnico Industrial que hayan cubierto el bloque completo de tecnología específica de Electrónica Industrial, graduados, ingenieros, licenciados y másteres con formación en tecnologías de la información y las comunicaciones, licenciados en Física, graduados en Física.

Enlace: <http://smagris3.uv.es/mituv/>

### **2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

El diseño del plan de estudios ha sido realizado por una comisión delegada de la Junta Permanente de la Escuela de Ingeniería formada por:

- Un miembro del equipo directivo de la Escuela (Presidente)
- Un representante de cada departamento de la Escuela
- Coordinador del grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
- Coordinador del grado en Ingeniería Electrónica de Telecomunicación
- Coordinador del Máster en Diseño de Sistemas de Telecomunicación

Una subcomisión, formada por 4 profesores (dos del departamento de Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas, 1 del departamento de Ingeniería Electrónica, y 1 del departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos) ha sido la encargada de impulsar y llevar las propuestas a la comisión de plan de estudios.

Durante el proceso de diseño, la subcomisión ha realizado consultas y encargos a los profesores especialistas de las diferentes materias. Se han realizado también diversas reuniones con representantes de la Unidad de Innovación Docente y de la Oficina de Programación y de Calidad de la Universidad con objeto de valorar y analizar las materias comunes y competencias específicas y transversales, así como para diseñar con más conocimiento de causa la mejor opción en el diseño de las asignaturas no comunes.

Como ya se ha comentado anteriormente, el Máster que aquí se propone pone en contacto a los estudiantes con temas de vanguardia tecnológica, de tal manera que sirva de estímulo intelectual y proporcione al estudiante un perfil profesional flexible, consistente con el amplio espectro de oportunidades de investigación y desarrollo en el campo de las telecomunicaciones. Este amplio espectro de oportunidades de investigación y desarrollo queda demostrado a través de la gran actividad de la comunidad científica internacional, lo que para nosotros es un referente externo muy importante. Otra referencia externa para la elaboración del plan de estudios han sido las necesidades de algunas de las empresas y otros centros de investigación que se encuentran en el área de influencia directa de la UAB, como por ejemplo Applus, Sony, Hewlett Packard, Epson, Mier, Fractus, Engel, Ficosa, A3, Indra, GMV, Atos Origin, Gingle, I2Cat, CTTC, CTAE, CNM.

Una vez consensuadas e incorporadas las diferentes aportaciones realizadas, la comisión de Másteres de la Escuela de Ingeniería aprobó, en su sesión del 16 de julio de 2012, la presente propuesta de master

## **Procesos institucionales de aprobación de los planes de estudios**

La creación del título ha sido aprobada por la Comisión Académica del Consejo Social, en su sesión del 25 de septiembre de 2012.

La memoria para la solicitud de verificación del título se aprobó por la Comisión de Estudios de Postgrado, por delegación del Consejo de Gobierno, en su sesión del día 30 de julio de 2012.

### **2.4 Objetivos globales del título**

El objetivo general del Máster en Ingeniería de Telecomunicación es formar profesionales capaces de desempeñar adecuadamente la profesión de Ingeniero de Telecomunicación. El Máster proporciona una formación avanzada orientada a la inserción en el mercado laboral.

Los titulados podrán ejercer la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, de acuerdo con lo dispuesto en el RD1393/2007 de 29 de Octubre, y con la Orden Ministerial CIN/355/2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación. El título de Máster en Ingeniería de Telecomunicación tiene como objetivos fundamentales que el estudiante, al finalizar sus estudios, haya desarrollado las siguientes capacidades:

1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
2. Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
3. Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
5. Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
6. Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
7. Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
9. Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

10. Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.□
12. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
13. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

### 3. COMPETENCIAS

#### 3.1 Competencias básicas

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 3.2 Competencias específicas

##### **De gestión tecnológica de proyectos de telecomunicación:**

E01: Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

E02: Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.

##### **De tecnologías de telecomunicación:**

E03: Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

E04: Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.

E05: Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

E06: Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.

E07: Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.

E08: Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.

E09: Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.

E10: Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

E11: Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.

E12: Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.

E13: Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.

E14: Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales.

E15: Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas

E16: Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia

E17: Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

**De trabajo de fin de máster:**

E18: Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### 3.3 Competencias generales/transversales

GT01.- Demostrar espíritu innovador, creativo y emprendedor.

GT02.- Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares.

GT03.- Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.

GT04: Respeto y promoción de los derechos humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de accesibilidad universal y diseño para todos, de prevención de riesgos laborales, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz.

GT05: Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua.

Finalmente, se incluye una tabla donde se muestra la correlación existente entre los objetivos del título (Sección 2.4) y las competencias presentadas. De esta forma se demuestra que adquiriendo las competencias propuestas el estudiante cumplirá los objetivos del título.

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	GT01	GT02	GT03	GT04	GT05	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	
O1	X	X			X	X												X	X	X			X	X	X	X			
O2		X		X	X	X												X	X	X				X	X				
O3																		X		X	X				X	X			
O4			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				X	X			X		
O5	X	X																X	X	X	X			X			X		
O6	X	X																X	X	X	X			X			X		
O7												X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X			
O8																			X			X	X	X	X				
O9																				X					X				
O10	X	X																							X	X	X	X	
O11																		X								X			
O12																					X							X	
O13	X	X																	X	X			X	X	X	X	X		

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

#### A. Perfil ideal del estudiante de ingreso:

El perfil de ingreso al Máster requiere de una formación previa en ámbitos relativos a las ciencias tecnológicas o experimentales, en particular de las telecomunicaciones, así como de conocimientos suficientes de inglés (nivel B1 del Marco Europeo Común de referencia para las lenguas del Consejo de Europa).

#### B. Sistemas de información y orientación de la UAB

Los sistemas de información y orientación se dirigen a los titulados universitarios o estudiantes de último curso de Grado que desean profundizar sus conocimientos en un ámbito de estudios determinado.

También se dirigen a los titulados universitarios ya incorporados al mercado laboral, interesados, bien en ampliar sus conocimientos a través de una especialización profesional o reorientar su formación, bien en iniciar una formación en el ámbito de la investigación.

Los sistemas de información y orientación de la UAB, a nivel general, son los siguientes:

##### B.1. Sistemas generales de información

La UAB ofrece a todos los futuros estudiantes, de forma individualizada y personalizada, información completa sobre el acceso a la Universidad, el proceso de matriculación, las becas, los estudios y servicios.

Los dos principales sistemas de información de la UAB son su página web y la Oficina de Información.

- Información a través de la red

Las características de los estudiantes de másteres universitarios hacen de este sistema de información el principal canal, ya que es globalmente accesible.

- La principal fuente de información dentro de la web es el Portal Másteres Universitarios, que ofrece información específicamente dirigida a los estudiantes interesados en la oferta de este tipo de estudios y que recoge toda la información académica sobre acceso a los estudios y sobre el proceso de matrícula en tres idiomas (catalán, castellano e inglés).
- Dentro de este portal destaca el apartado de “Información Práctica”, destinado a resolver las dudas más habituales de los usuarios. En él se incluye información sobre el proceso de preinscripción, selección y matriculación a los másteres universitarios, así como información específica dirigida a los estudiantes que provienen de otros países con sistemas de acceso distintos a los estudios de postgrado.
- A través de la página principal de la web de la UAB también se ofrece información sobre las becas y ayudas al estudio de la Universidad y de otras instituciones y organismos. Las becas específicas de la Universidad

disponen de un servicio de información personalizado, tanto por internet como telefónicamente. Para facilitar su tramitación administrativa pueden solicitarse a través de la web.

- A través de la red se accede asimismo a un servicio de atención en línea específico para cada uno de los másteres universitarios, así como a una herramienta de mensajería instantánea que facilita las consultas a los futuros estudiantes.
- Oficina de información: orientación para la preinscripción y matriculación a los másteres universitarios

- La UAB cuenta con una oficina central de información abierta todo el año (exceptuando el período de vacaciones de Navidad y Semana Santa), que permite una atención personalizada por teléfono, de forma presencial o a través del correo electrónico.
- La UAB realiza la preinscripción y matriculación de sus másteres universitarios y de los másteres interuniversitarios de los que es coordinadora a través de un aplicativo informático que permite adjuntar en línea toda la documentación necesaria para realizar la admisión de los estudiantes. Estos disponen de un Servicio de Atención Telemática que atiende, de manera personalizada, todas sus consultas de índole administrativa y académica. Esta misma oficina deriva las consultas académicas más específicas a los coordinadores de los másteres universitarios correspondientes.
- La Universidad dispone de un servicio de información continuada sobre procesos de preinscripción y matriculación: se envían todas las novedades sobre fechas de preinscripción, convocatorias de becas, novedades académicas de másteres universitarios, etc. por correo electrónico a todos los futuros estudiantes que lo han solicitado.

## B.2. Actividades de promoción y orientación específicas

El Área de Comunicación y de Promoción de la UAB realiza actividades de promoción y orientación específicas con el objetivo de asesorar a los estudiantes en la elección del máster universitario que mejor se ajuste a sus intereses. Para ello se organizan una serie de actividades de orientación/información durante el curso académico que permiten acercar los estudios de la UAB a los futuros estudiantes. Estas actividades se realizan tanto en el campus como fuera de él.

En el transcurso de estas actividades se distribuyen materiales impresos con toda la información necesaria sobre los estudios de másteres universitarios y de la Universidad (folletos, guías, presentaciones, audiovisuales...), adaptados a las necesidades de información de este colectivo.

El calendario previsto para realizar estas actividades de promoción se divide en dos subperiodos: para estudiantes internacionales, de octubre a febrero y para estudiantes nacionales de marzo a septiembre.

De las actividades generales que se realizan en el campus de la UAB destacan:

- Las Jornadas de Postgrado, estructuradas en una serie de conferencias sobre cada titulación, en las que se informa detalladamente de los másteres

universitarios. Los principales asistentes a estas jornadas son los estudiantes de los últimos cursos de las distintas titulaciones.

- Paralelamente a estas jornadas, la UAB dispone de estands informativos en los vestíbulos de cada facultad, con material informativo de todos los másteres universitarios agrupados por ámbitos de conocimiento y en los que ofrece una atención personalizada.
- En cada facultad se organizan también Jornadas de Orientación Profesional, en las que se dedica un espacio a la información detallada de la oferta de másteres universitarios, entendiendo la formación de postgrado como una de las posibilidades al alcance de los estudiantes una vez finalizada la formación de grado.  
A nivel nacional, destaca la presencia en el Salón Futura, espacio concreto para la presentación de los estudios de postgrado.  
A nivel internacional, la UAB participa en un gran número de ferias de educación de postgrado en diferentes países latinoamericanos (Chile, Argentina, México y Colombia), durante las cuales la universidad también participa en numerosas conferencias para presentar la oferta de másteres universitarios y todos los servicios que facilita la Universidad a los futuros estudiantes (becas, ayudas al estudio, oficinas de orientación, etc.).
- Externamente, destaca la presencia de la UAB en las principales ferias de educación de postgrado a nivel nacional e internacional.

Más de 11.000 futuros estudiantes participan anualmente en estas actividades.

Todos los participantes en estas actividades reciben información detallada de los másteres universitarios y de las novedades, períodos y procesos de preinscripción y becas en el correo electrónico que facilitan a la Universidad.

### **B.3. Unidades de la UAB que participan en las acciones de información y orientación a los futuros estudiantes:**

- Área de Comunicación y Promoción  
Desde el Área de Comunicación y Promoción se planifican las principales acciones de orientación de la Universidad, que se articulan en torno a las necesidades y expectativas de los futuros estudiantes de másteres universitarios. Actualmente, se está trabajando en la renovación de las acciones para que contemplen las necesidades de todos los posibles estudiantes de másteres universitarios.
  - Web de la UAB  
En el Portal de Másteres Universitarios se recoge la información referente a la actualidad de la Universidad, los estudios, los trámites académicos más habituales, la organización de la Universidad y los servicios a disposición de los estudiantes.  
La web es el canal principal de contacto con la Universidad y cuenta con herramientas básicas para facilitar la comunicación personalizada con el futuro estudiante.
  - Oficina de información al futuro estudiante  
“Punt d’Informació” (INFO UAB)  
Ubicado en la plaza Cívica, ofrece orientación personalizada a todas las consultas sobre cuestiones académicas, oferta de estudios, servicios de la universidad, becas, transportes, idiomas, etc.

- Centros docentes

Los centros docentes participan en las actividades de orientación general y específica, básicamente a través de la figura del profesor-orientador, especializado en asesorar sobre los temas académicos y aptitudes necesarias para el acceso a los estudios de másteres oficiales.

Asimismo, a través de la Web de la Universidad, en el apartado de Estudios, se ponen a disposición de los futuros estudiantes las guías docentes de las asignaturas/módulos, que contienen información sobre competencias a desarrollar, resultados de aprendizaje a evaluar, actividades de aprendizaje, de evaluación, contenidos y una planificación resumida del curso.

- Gestiones académicas de las diferentes Facultades/Escuela

Los procesos de preinscripción, admisión y matrícula de los estudiantes están unificados por centros docentes en las gestiones académicas. La preinscripción, admisión y matrícula de cada máster se realiza en el centro docente al cual está asignado.

De manera coordinada con la oficina central de información de la Universidad, atiende las consultas específicas sobre criterios de admisión y asesoramiento en la documentación necesaria relacionada con los trámites de becas y otros tipos de ayudas al estudio.

### **C. Procedimientos y actividades de orientación específicos del Centro**

La información sobre el máster (requisitos, programa, matriculación, noticias, etc.) se difundirá a través de las páginas webs de la Universidad, la Escuela y los departamentos implicados así como una web propia del máster. El coordinador del máster será el encargado de actualizar esta información durante todo el curso académico.

Además se editarán pósters/trípticos que se enviarán a las principales universidades españolas, europeas y/o americanas anunciando el máster y proporcionando los detalles necesarios. Esta actividad de promoción será llevada a cabo a por el coordinador del máster durante los meses de febrero para potenciar la obtención de estudiantes (no procedentes de la UAB) de cara al próximo curso académico

Asimismo, en la Escuela de Ingeniería se realizan jornadas de promoción de sus propios másters durante los meses de febrero. En esta sesión el coordinador les explicará en detalle el funcionamiento del master (objetivos, competencias, estructura, plan docente, optatividad, prácticas externas, trabajo final de máster, becas, etc.). Si bien en la Guía del estudiante recoge toda aquella información de interés para el estudiante, en esta sesión se hace especial hincapié en aquellos puntos más relevantes.

### **4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales**

#### **Acceso:**

Para acceder al máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior o de terceros países, que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.

#### **Admisión**

Los requisitos de admisión son los siguientes:

El acceso al título de Máster en Ingeniería de Telecomunicación descrito en esta documentación se realizará de acuerdo con las condiciones de acceso especificadas en la Orden Ministerial CIN/355/2009: □□

4.2.1 Podrá acceder al Máster que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, quien haya adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 de la antes citada Orden Ministerial. □□

4.2.2 Asimismo, se permitirá el acceso al máster cuando, el título de grado del interesado, acredite haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aún no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, de acuerdo con la referida Orden Ministerial.

4.2.3 Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier título de ingeniería, licenciatura o grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios.

Otro requisito que habrá que acreditar documentalmente es el conocimiento suficiente de la lengua inglesa. Habrá que acreditar estar en posesión del nivel B1 del Marco Europeo Común de referencia para las lenguas del Consejo de Europa.

La admisión la resuelve el rector según el acuerdo de la Comisión de Máster del Centro. Esta comisión está formada por el vicedirector de Asuntos Académicos de la Escuela de Ingeniería, los directores de los departamentos adscritos a la Escuela, los coordinadores de los masters existentes y una representación de profesores alumnos.

### **Criterios de selección**

En el caso que el número de inscritos supere el de plazas ofrecidas, la adjudicación de plazas se hará de acuerdo a los siguientes criterios de prelación:

- El expediente académico del estudiante (80%)
- Nivel de conocimiento de lengua inglesa B2 o superior (20%)

### **Complementos de formación**

Tendrán acceso directo al Máster en Ingeniería de Telecomunicación (sin complementos de formación) los estudiantes que acrediten poseer una de las siguientes titulaciones:

- Grados que habiliten para el ejercicio profesional de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, regulados por la orden ministerial CIN/352/2009. •
- Otro Grado que, acreditando el haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aún no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado, habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, de acuerdo con la Orden Ministerial CIN/352/2009. •
- Ingeniería de Telecomunicación
- Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen, en Telemática, en Sistemas de Telecomunicación, y en Sistemas Electrónicos.

Además, podrán acceder a este máster mediante formación complementaria quienes estén en posesión del título de Ingeniería Informática y en Físicas y Matemáticas

#### **4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados**

##### **A. Específicos del máster**

Se llevará a cabo por parte del coordinador o coordinadora del máster una sesión de bienvenida y acogida de los estudiantes a lo largo de los primeros días del curso (principios de octubre). En esta sesión se les enseñará la escuela, y se les explicará en detalle el funcionamiento del master (objetivos, competencias, estructura, plan docente, optatividad, prácticas externas, trabajo final de máster, etc.), así como los profesores responsables de cada asignatura. Si bien en la Guía del estudiante recogerá toda aquella información de interés para el estudiante, en esta sesión se hará especial hincapié en aquellos puntos más relevantes. Asimismo, dichas sesiones servirán para aclarar las dudas que ellos y ellas puedan tener.

Más allá de las funciones de apoyo y orientación comunes a todo el profesorado, los estudiantes contarán con la persona responsable del máster (Coordinador o coordinadora de titulación) para realizar tutorías individualizadas cuando ellos lo necesiten, y donde los estudiantes podrán plantear todas aquellas cuestiones académicas y profesionales que les afecten personalmente. En estas sesiones de tutoría también se les proporcionará la información necesaria para que el estudiante pueda elegir entre la optatividad ofrecida la que más se adapte a sus necesidades/intereses. Igualmente, se guiará al estudiante para que pueda elegir el trabajo fin de máster que mejor se adapte a sus necesidades/intereses.

##### **B. Proceso de acogida al estudiante de la UAB**

La UAB realiza un amplio proceso de acogida al estudiante de nuevo acceso, con diferentes acciones que empiezan en el mes de marzo y finalizan en octubre con el inicio de las clases. De este proceso de acogida a los nuevos estudiantes de másteres oficiales de la UAB destacan las siguientes actuaciones:

- Carta de bienvenida a los estudiantes seleccionados para los másteres universitarios. Se envía por correo electrónico y/o carta postal el documento de aceptación al máster universitario, información complementaria para realizar la matriculación, así como indicaciones sobre el proceso de llegada para los estudiantes internacionales.
- Facilitar a los estudiantes seleccionados una página web específica de información de acceso a la Universidad (admisión, reserva de plaza y matrícula). En este apartado, los estudiantes disponen de toda la información y documentación necesaria para realizar los trámites previos a la matrícula, así como de los contactos necesarios para realizar los procesos. El enlace web se envía por correo electrónico a todos los estudiantes seleccionados.
- Tutorías previas: en cada facultad se organizan sesiones de orientación personalizada a los nuevos estudiantes con el objetivo de acompañarles en el proceso de matriculación. Tienen un carácter eminentemente práctico y se realizan antes de la matriculación.  
Los responsables de las tutorías de los nuevos estudiantes son los coordinadores del máster. Una vez finalizadas las tutorías, los estudiantes ya pueden realizar el proceso administrativo de matriculación.
- Proceso de acogida para estudiantes internacionales: se recomienda a todos los estudiantes internacionales que acudan a la oficina de estudiantes internacionales para recibir el apoyo necesario para resolver todos los aspectos prácticos y funcionales que acompañarán su nueva etapa académica, tanto en lo que se

refiere al desarrollo de sus estudios como sobre el resto de actividades culturales y formativas que ofrece la Universidad (bibliotecas, salas de estudio, servicios, etc.).

### C. Servicios de atención y orientación de la UAB

La Universitat Autònoma de Barcelona cuenta con los siguientes servicios de atención y orientación a los estudiantes:

#### 1. Web de la UAB

Engloba toda la información de interés para la comunidad universitaria, ofreciendo varias posibilidades de navegación: temática, siguiendo las principales actividades que se llevan a cabo en la Universidad (estudiar, investigar y vivir) o por perfiles (cada colectivo universitario cuenta con un portal adaptado a sus necesidades).

- En el portal de Estudiantes se recoge la información referente a la actualidad universitaria, los estudios, los trámites académicos más habituales en la carrera universitaria, la organización de la Universidad y los servicios que están a disposición de los estudiantes.
- La Intranet de los estudiantes es un recurso clave en el estudio, la obtención de información y la gestión de los procesos. La personalización de los contenidos y el acceso directo a muchas aplicaciones son algunas de las principales ventajas que ofrece. La Intranet es accesible a través del portal externo de Estudiantes y está estructurada con los siguientes apartados: portada, recursos para el estudio, lenguas, becas, buscar trabajo, participar y gestiones.

#### 2. Oficinas de información al estudiante

##### • Punt d'Informació (INFO UAB)

Ubicado en la plaza Cívica, ofrece orientación personalizada en todas las consultas de cualquier cuestión relacionada con la vida académica, como los estudios, los servicios de la Universidad, las becas, los transportes, etc. Su horario de atención es de lunes a viernes, de 9'30 a 19h.

##### • International Welcome Point (IWP)

Ubicado en la plaza Cívica, ofrece información a estudiantes, a profesores y al personal de administración y servicios provenientes de otros países. En el IWP los estudiantes podrán resolver cualquier duda sobre cuestiones académicas, obtener la tarjeta de estudiante de la UAB, conocer las actividades que se llevan a cabo en el campus, informarse sobre las becas disponibles, recibir atención personalizada para encontrar alojamiento, preguntar sobre los servicios de la Universidad e informarse sobre los cursos de idiomas. El centro está abierto todo el día, de 9.30 a 19h (de 9 a 14h. en agosto).

#### 3. Servicios de apoyo

##### • Edificio de Estudiantes (ETC...)

Espacio de encuentro, creación, producción y participación. Por medio de diferentes programas, se ocupa de gestionar la dinamización cultural del campus, fomentar la participación de los colectivos y ofrecer asesoramiento psicopedagógico.

##### • Programas de Asesores de Estudiantes (PAE)

Los Estudiantes Asesores dan a conocer la UAB a los estudiantes de primer curso, informándoles sobre la vida en el campus, los trámites burocráticos, el

funcionamiento de su centro, los ritmos y técnicas de estudio de las asignaturas que cursan y, en definitiva, de todo lo que sea fundamental para su integración en la Universidad.

- **Unidad de Asesoramiento Psicopedagógico (UAP)**  
Servicio que atiende las necesidades de aprendizaje y orientación del estudiante en los ámbitos educativo, social, vocacional y profesional.

## 4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

### NORMATIVA DE TRANSFERENCIA Y DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO DEL 26 DE ENERO DE 2011

#### Índice

<u>Preámbulo</u>	
<u>Capítulo I.</u>	Disposiciones generales
<u>Capítulo II.</u>	De la transferencia de créditos
<u>Capítulo III.</u>	Del reconocimiento de créditos
	- Sección 1 <sup>a</sup> . Del reconocimiento de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales
	- Sección 2 <sup>a</sup> . Del reconocimiento de créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales, en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, y de la experiencia laboral y profesional acreditada
	- Sección 3 <sup>a</sup> . Del reconocimiento de créditos en los estudios de grado cursados en actividades no programadas en el plan de estudios <ul style="list-style-type: none"> <li>o Subsección 1<sup>a</sup>. Del reconocimiento en los estudios de grado por la formación en terceras lenguas</li> <li>o Subsección 2<sup>a</sup>. Del reconocimiento en los estudios de grado por actividades universitarias culturales, deportivas, de solidaridad y de cooperación</li> </ul>
<u>Capítulo IV.</u>	De la adaptación de estudios por extinción de los estudios legislados según ordenamientos educativos anteriores
<u>Capítulo V.</u>	Del reconocimiento de estudios finalizados según ordenamientos anteriores o de la retitulación
<u>Disposición final.</u>	Entrada en vigor
<u>Anexos</u>	

#### Preámbulo

Con la entrada en vigor del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias de conformidad con el espacio europeo de educación superior, se establecieron los mecanismos para poder iniciar la transformación de los estudios universitarios españoles en el proceso de convergencia con el espacio europeo de educación superior.

En este contexto, uno de los ejes fundamentales en que se vertebra la reforma del sistema universitario es el reconocimiento y la transferencia de créditos, herramientas que posibilitan la movilidad de estudiantes tanto dentro como fuera del Estado. Por este motivo, el mencionado real decreto instaba a las universidades a elaborar y hacer pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, bajo los criterios generales que se establecían.

La Comisión de Asuntos Académicos, delegada del Consejo de Gobierno de la UAB, aprobó el 15 de julio de 2008 la Normativa de reconocimiento y de transferencia de créditos de la UAB, que regula el reconocimiento y la transferencia de créditos en nuestra Universidad. Esta normativa también regula otros aspectos relacionados con la movilidad, como los procedimientos de reconocimiento y de adaptación entre los estudios de primer y/o segundo ciclo organizados de acuerdo con ordenamientos anteriores y los nuevos estudios de grado que los sustituyen, el reconocimiento académico por haber cursado determinados ciclos formativos de grado superior (CFGs) o el reconocimiento de la formación alcanzada en estancias en otras universidades (formación en el marco de la movilidad).

Desde el momento en que se aprobó, el texto normativo ha sido modificado en dos ocasiones: la primera, el 28 de julio de 2009, cuando se redefinieron los criterios de adaptación a los grados de los expedientes académicos estructurados según anteriores ordenamientos jurídicos; y la segunda, el 30 de septiembre de 2010, cuando se incorporó un nuevo capítulo para regular el reconocimiento académico de actividades universitarias culturales, deportivas, de solidaridad y de cooperación en los estudios de grado.

Después de dos cursos académicos de implantación de esta normativa, la experiencia acumulada en la aplicación de los criterios y de los procedimientos que se regulan y la publicación del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, ponen de manifiesto la necesidad de revisar el texto en profundidad.

En este sentido, el presente texto normativo tiene como objetivos principales: a) introducir los ajustes necesarios con el fin de garantizar eficacia y fluidez en los criterios y los procedimientos establecidos por la anterior Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos; b) incorporar la posibilidad del reconocimiento académico por la formación en terceras lenguas en los estudios de grado; y c) actualizar y adaptar el texto de acuerdo con la normativa vigente, con el fin de garantizar el cumplimiento de los cambios normativos introducidos por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1391/2007, de 29 de octubre.

La adecuación de la presente normativa al actual marco legal se ha llevado a cabo mediante la introducción de los siguientes aspectos: a) el reconocimiento de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos no oficiales; b) el reconocimiento de la experiencia laboral y profesional relacionada con las competencias inherentes al título; c) la imposibilidad de reconocer los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster; y d) la posibilidad de reconocer los créditos procedentes de títulos propios que hayan sido objeto de extinción y sustitución por un título oficial.

Por todo eso, hay que modificar la Normativa de reconocimiento y de transferencia de créditos, aprobada por la Comisión de Asuntos Académicos de la UAB el 15 de julio de 2008 y modificada el 28 de julio de 2009 y el 30 de septiembre de 2010, en las termas siguientes:

**Artículo único. Modificación de la Normativa de transferencia y de reconocimiento de créditos, aprobada por la Comisión de Asuntos Académicos de la UAB el 15 de julio de 2008 y modificada el 28 de julio de 2009 y el 30 de septiembre de 2010.**

**Capítulo I  
Disposiciones generales**

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación de la normativa

1. Este texto normativo tiene por objeto regular la transferencia y el reconocimiento de créditos que se imparten en la UAB para la obtención de títulos oficiales de grado o máster, estructurados de acuerdo con el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.
2. Las normas contenidas en esta normativa se aplican a los créditos obtenidos previamente en el marco de unas enseñanzas universitarias oficiales, de unas enseñanzas universitarias propias, de otras enseñanzas superiores, o en determinadas actividades no programadas en los planes de estudios.
3. Las enseñanzas superadas en instituciones que no pertenecen al espacio europeo de educación superior requieren que la Universidad verifique que se acredita un nivel de formación equivalente a los correspondientes estudios universitarios españoles.

Artículo 2. Efectos académicos

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales en cualquier universidad –los transferidos, los reconocidos, los adaptados o los matriculados y superados en los estudios para la obtención del título correspondiente– se incluyen en el expediente académico y quedan reflejados en el Suplemento Europeo del Título.

#### Artículo 3. Efectos económicos

El reconocimiento, la transferencia y la adaptación de créditos objeto de esta normativa comportan los efectos económicos que fija anualmente el decreto de precios de los servicios académicos de las universidades públicas de Cataluña.

### **Capítulo II De la transferencia de créditos**

#### Artículo 4. Concepto

1. La transferencia de créditos es la incorporación en el expediente académico en curso del alumno de los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad y que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.
2. Los créditos objeto de transferencia no tienen ningún efecto en el cómputo de créditos para la obtención del título y quedan reflejados únicamente a efectos informativos.

#### Artículo 5. Créditos objeto de transferencia

1. Son objeto de transferencia al expediente académico de las enseñanzas oficiales en curso la totalidad de créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad que no hayan conducido a la obtención de un título oficial del mismo nivel.
2. La transferencia de créditos no se puede llevar a cabo si el expediente académico anterior está abierto.

#### Artículo 6. Solicitud

1. La estudiante tiene que solicitar la transferencia de créditos, en los plazos establecidos en el calendario académico administrativo, al decanato o a la dirección del centro, acompañada de la documentación que se relaciona en el anexo 1 de esta normativa.
2. El decanato o la dirección de centro es el órgano responsable de resolver las solicitudes.
3. En el caso de estudiantes de otra universidad del territorio español, además de la documentación anterior, la solicitud tiene que ir acompañada del justificante de traslado de la universidad de origen, a fin de que esta institución envíe la correspondiente certificación académica oficial.

#### Artículo 7. Procedimiento

1. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de transferencia de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.
2. En el caso de universidades del territorio español, la información incorporada en el nuevo expediente tiene que ser contrastada con los datos del certificado académico oficial.
3. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

## Capítulo III Del reconocimiento de créditos

### Artículo 8. Concepto

Se entiende por reconocimiento, a efectos del cómputo de créditos para la obtención de un título oficial, la aceptación por parte de la UAB de los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales superadas con anterioridad, en otras enseñanzas superiores oficiales, en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, y en actividades universitarias no programadas en el plan de estudios en curso. También se podrán reconocer créditos mediante la experiencia laboral y profesional acreditada.

### Artículo 9. Solicitud de reconocimiento

1. El estudiante tiene que solicitar el reconocimiento de créditos, en los plazos establecidos en el calendario académico administrativo, al decanato o a la dirección del centro, acompañada de la documentación que se relaciona en el anexo 1 de esta normativa.
2. El decanato o la dirección de centro es el órgano responsable de resolver las solicitudes.
3. La solicitud de reconocimiento incluye toda la formación previa superada por la persona interesada.
4. Se pueden presentar con posterioridad nuevas solicitudes de reconocimiento de créditos siempre que se justifique la superación de nuevos contenidos formativos no aportados en solicitudes anteriores.
5. Para tramitar una solicitud de reconocimiento es necesario que la persona interesada haya sido admitida en un centro y en la titulación determinada, excepto en el supuesto de acceso a la universidad por cambio de estudios.

### Artículo 10. Resolución y procedimiento

1. Tanto la propuesta como la resolución de reconocimiento tienen que especificar los módulos o asignaturas considerados *reconocidos*, de los que el estudiante queda eximido de cursar.
2. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de reconocimiento de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.
3. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

### ***Sección 1ª. Del reconocimiento de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales***

### Artículo 11. Créditos objeto de reconocimiento

1. Son objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad.
2. También es objeto de reconocimiento, hasta un máximo de 30 créditos, la formación alcanzada durante la estancia en otra universidad que no tenga correspondencia con los contenidos y las competencias del plan de estudios en curso (formación en el marco de la movilidad). Los créditos reconocidos computan en el expediente como créditos optativos de la titulación.

### Artículo 12. Efectos académicos

Los créditos reconocidos se incorporan en el expediente con la calificación obtenida originalmente, y se tienen en cuenta en el cálculo de la baremación del nuevo expediente académico.

### Artículo 13. Criterios para la resolución de las solicitudes de reconocimiento

1. La formación previa alcanzada en la universidad de origen es reconocida teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos asociados al conjunto de los créditos superados y los previstos en el plan de estudios de las nuevas enseñanzas.
2. El estudio del expediente previo del alumno se hace de manera global y se resuelve teniendo en cuenta que el reconocimiento de créditos sólo se puede aplicar a asignaturas o módulos completos, definidos como tales en el plan de estudios correspondiente.
3. El reconocimiento se realiza a partir de las asignaturas o los módulos cursados originalmente y no de las asignaturas o los módulos convalidados, adaptados o reconocidos previamente, y se conserva la calificación obtenida en los estudios anteriores.
4. No se reconoce en ningún caso el trabajo de fin de estudios.
5. El reconocimiento de créditos en las enseñanzas universitarias oficiales de máster se ajusta a las normas y a los procedimientos previstos para las enseñanzas oficiales de grado, con excepción de los criterios para el reconocimiento de la formación básica de los estudios de grado que se detallan a continuación.

### Artículo 14. Criterios para el reconocimiento de la formación básica de los estudios de grado

1. Además de lo que se establece en el artículo anterior, el reconocimiento de créditos referentes a la formación básica de las enseñanzas de grado tiene que respetar los criterios que se detallan a continuación.
2. Son objeto de reconocimiento los créditos superados en aquellas materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento de las enseñanzas a las que se ha accedido.
3. Cuando las enseñanzas a las que se ha accedido pertenecen a la misma rama de conocimiento de los estudios previos, se reconocen al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de la rama mencionada.
4. Cuando la formación básica superada en los estudios de origen no esté en concordancia con las competencias y los conocimientos asociados a las materias de las nuevas enseñanzas, el centro puede considerar reconocer otros créditos de la titulación.

### Artículo 15. Calificación de las asignaturas y de los módulos reconocidos

La calificación de las asignaturas y de los módulos reconocidos se hará de acuerdo con el procedimiento establecido en el anexo II.

### Artículo 16. Renuncia de las solicitudes de reconocimiento

El estudiante puede renunciar a una parte o a la totalidad del reconocimiento de créditos en caso de que prefiera cursar las asignaturas o los módulos correspondientes. Una vez llevado a cabo el pago de los créditos reconocidos no se puede renunciar al reconocimiento en ningún caso.

**Sección 2ª. Del reconocimiento de créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales, en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, y de la experiencia laboral y profesional acreditada**

Artículo 17. Créditos objeto de reconocimiento obtenidos en enseñanzas no oficiales y experiencia laboral y profesional

1. Pueden ser objeto de reconocimiento académico los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos no oficiales, así como los obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de universidades.
2. También puede ser objeto de reconocimiento la experiencia laboral y profesional acreditada, siempre que esté relacionada con las competencias inherentes al título.

La actividad profesional se puede reconocer siempre que se cumplan los requisitos siguientes:

- i) Informe favorable del tutor.
- ii) Valoración de la acreditación de la empresa que describa las tareas llevadas a cabo, certificación de vida laboral de la persona interesada y memoria justificativa en la que se expongan las competencias alcanzadas mediante la actividad laboral.
- iii) Prueba de evaluación adicional cuando lo solicite el tutor.

Los créditos reconocidos en concepto de experiencia laboral computan en el nuevo expediente como prácticas de la titulación.

3. El número de créditos que se pueden reconocer por las actividades recogidas en este artículo no puede ser superior, en su conjunto, al 15 % del total de créditos del plan de estudios.

Artículo 18. Efectos académicos

1. Los créditos reconocidos se incorporan en el expediente del estudiante con la calificación de «apto/a», y especificando que han sido *reconocidos*.
2. Los créditos reconocidos no se tienen en cuenta a efectos del cómputo de la media del expediente académico del estudiante.

**Sección 3ª. Del reconocimiento de créditos en los estudios de grado cursados en actividades no programadas en el plan de estudios**

Artículo 19. Créditos objeto de reconocimiento obtenidos en estudios de grado por actividades no programadas en el plan de estudios

1. Son objeto de reconocimiento académico los créditos obtenidos por participar en las actividades no programadas en el marco del plan de estudios y que se recogen a continuación:
  - a) La formación en terceras lenguas, hasta un máximo de 12 créditos, en los términos que se regulan en la subsección 1ª de este capítulo.
  - b) Las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta un máximo de 6 créditos, en los términos que se regulan en la subsección 2ª de este capítulo.
2. Pueden ser reconocidos, hasta un máximo de 60, los créditos obtenidos en otras enseñanzas superiores oficiales, ciclos formativos de grado superior u otras enseñanzas equivalentes, siempre que la universidad haya establecido un marco en el que se concreten las condiciones,

en virtud del Acuerdo de la Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles del Consejo Interuniversitario de Cataluña, de 16 de octubre de 2008, sobre el procedimiento de convalidación de créditos entre ciclos formativos de grado superior y titulaciones universitarias de grado.

#### Artículo 20. Efectos académicos

1. Los créditos reconocidos se incorporan en el expediente del estudiante con la calificación de «apto/a», y especificando que han sido *reconocidos*.
2. Los créditos reconocidos no se tienen en cuenta a efectos del cómputo de la media del expediente académico del estudiante.

#### ***Subsección 1ª. Del reconocimiento en los estudios de grado por la formación en terceras lenguas***

##### Artículo 21. Modalidades formativas objeto de reconocimiento por la mejora en el nivel de conocimiento, de dominio y de uso de tercera lenguas

1. Los estudiantes de la UAB pueden obtener reconocimiento académico adicional por la superación de asignaturas impartidas en una tercera lengua, preferentemente en inglés, incluidas en los planes de estudios de las titulaciones de la UAB, con excepción de las asignaturas de titulaciones orientadas a la formación lingüística en estas lenguas extranjeras.
2. Asimismo los estudiantes pueden obtener reconocimiento académico por las actividades formativas en una tercera lengua, siempre que no pertenezcan a titulaciones orientadas a la formación en esa misma lengua. Las actividades formativas pueden ser:
  - a. Cursos de idiomas superados en el Servicio de Lenguas de la UAB.
  - b. Cursos de idiomas superados en las instituciones que se relacionan en el anexo III de esta normativa, siempre que se acredite la superación de un nivel entero en la escala de niveles del *Marco Europeo Común de Referencia* (MECR).
  - c. Cursos de idiomas superados en otras instituciones, siempre que sean validados por el Servicio de Lenguas de la UAB.
  - d. Superación de las pruebas de dominio de una tercera lengua organizadas por el Servicio de Lenguas de la UAB.
  - e. Realización de una estancia en una universidad extranjera, dentro de un programa de movilidad, para cursar un mínimo de 30 créditos impartidos en una lengua extranjera.
3. Esta formación podrá contabilizar hasta 12 créditos en el expediente del estudiante, en concepto de asignaturas optativas de formación lingüística en tercera lenguas.

##### Artículo 22. Definición del nivel de salida acreditable del inglés

Al inicio de los estudios se determinará el nivel de salida de la lengua inglesa, de acuerdo con la escala de niveles establecida por el Servicio de Lenguas de la UAB y su correspondencia con los niveles del MECR, que se adjunta como anexo III de esta normativa.

##### Artículo 23. Criterios para el reconocimiento de créditos por la mejora del nivel de dominio de inglés

1. Por la superación de asignaturas impartidas en inglés, se reconocerán 1,5 créditos por cada 6 créditos de esas asignaturas. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica podrá autorizar el reconocimiento adicional de otros créditos por agregación de créditos cursados en inglés.

2. Por la acreditación de estar en posesión de uno de los niveles de dominio de inglés, de acuerdo con la escala del Servicio de Lenguas de la UAB y a partir del nivel 3 de dicha escala. El número de créditos reconocidos será progresivo y no acumulable, de acuerdo con la siguiente escala:
  - a. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 3 del SdL: 1,5 créditos.
  - b. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 4 del SdL: 3 créditos.
  - c. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 5 del SdL: 6 créditos
  - d. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 6 del SdL o superior: 9 créditos.
3. El Servicio de Lenguas, mediante sus sistemas de evaluación, es el responsable de esta acreditación.
4. Los estudiantes que cursen un *minor* en formación de lenguas no pueden solicitar el reconocimiento de créditos por formación en terceras lenguas.

**Artículo 24. Criterios para el reconocimiento de créditos por la mejora del nivel de dominio de otras lenguas extranjeras**

1. Para el reconocimiento de créditos por actividades formativas que impliquen una mejora en el dominio de otras lenguas extranjeras, se aplicarán los mismos criterios que los definidos para la formación en inglés, siempre que se trate de la lengua extranjera con la que el estudiante ha accedido a la universidad mediante las PAU.
2. Por la formación en una lengua extranjera diferente de aquella con la que el estudiante ha accedido a la universidad mediante las PAU, se pueden reconocer 3 créditos por cada nivel superado, de acuerdo con la escala de niveles del Servicio de Lenguas de la UAB, y a partir del nivel 1 de dicha escala.

**Subsección 2ª. Del reconocimiento en los estudios de grado por actividades universitarias culturales, deportivas, de solidaridad y de cooperación**

**Artículo 25. Actividades objeto de reconocimiento**

1. Los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias, de cooperación y de representación estudiantil.
2. La comisión encargada de los estudios de grado aprobará anualmente las actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación que lleva a cabo la UAB susceptibles de ser reconocidas y los créditos que corresponden a cada una.
3. Las actividades objeto de reconocimiento tendrán que ser las mismas para todos los estudiantes de cualquier grado, y tendrán que tener la misma valoración en créditos.
4. Las actividades reconocidas tendrán que ser organizadas por unidades pertenecientes a la UAB. Las propuestas de instituciones externas tendrán que ser vehiculadas y avaladas por la unidad de referencia en la UAB y tendrán que ser incluidas en su programa anual.
5. La oferta de actividades reconocidas se publicará antes del inicio de cada curso académico.

**Artículo 26. Criterios generales de aplicación**

1. Las actividades que pueden ser objeto de reconocimiento académico en créditos tendrán que desarrollarse de forma simultánea a las enseñanzas de grado en las que se quieran incorporar.

2. Se podrán reconocer como optativos hasta 6 créditos de esta tipología de actividades por estudiante. Una vez incorporados los 6 créditos reconocidos en el expediente académico del estudiante, no se podrán reconocer más actividades de esta tipología.
3. Para reconocer las actividades a que se refiere este capítulo, se establece que un crédito se obtendrá con 25 horas de dedicación a la actividad.

Artículo 27. Reconocimiento académico por la participación en actividades de representación estudiantil

1. Las actividades objeto de reconocimiento académico por la participación en actividades de representación estudiantil se estructurarán en tres tipos, con un valor de 2 créditos cada uno, de la manera siguiente:
2. El primer tipo de actividad consiste en la *asistencia y el aprovechamiento a cursos de formación* sobre promoción de la participación de los estudiantes en el aseguramiento de la calidad (órganos de gobierno UAB, realidad universitaria en Cataluña, introducción AQU Cataluña, sistemas de garantía de calidad, etc.). Podrán asistir a esos cursos de formación los estudiantes de primer o segundo curso, preferentemente, que por primera vez ocupan un cargo de representación, con el fin de favorecer que el conocimiento adquirido revierta en la misma Universidad. También se podrán admitir estudiantes de cursos superiores que ya sean representantes de estudiantes en órganos de gobierno. Se podrá asistir a los cursos de formación antes de la actividad representativa o simultáneamente.
3. El segundo tipo de actividad consiste en *ejercer durante un curso académico un cargo de representación estudiantil*.
4. El tercer tipo de actividad consiste en *ejercer un segundo año académico un cargo de representación estudiantil*. Este tipo de actividad no se puede realizar el mismo curso en el que se obtienen los créditos del segundo tipo.
5. A fin de que estas actividades puedan ser objeto de reconocimiento, será necesario que los estudiantes asistan al menos a un 80 % de las sesiones del órgano de representación del que sean miembros.
6. Los centros docentes establecerán la metodología para valorar el aprovechamiento del ejercicio de los cargos de representación, tutorizarán a los estudiantes participantes y certificarán la asistencia y el aprovechamiento de la participación.
7. Una vez finalizado el curso académico, los centros docentes comunicarán a la persona delegada de la rectora con competencias sobre asuntos de estudiantes el listado de alumnos que han demostrado el aprovechamiento de las actividades de representación.

Artículo 28. Fases del procedimiento

1. La inscripción a la actividad objeto de reconocimiento se tendrá que hacer en la unidad de la UAB que la organiza y en las condiciones que se establezcan.
2. La evaluación de cada actividad requerirá que el estudiante haya cumplido el porcentaje de asistencia previamente establecido y la presentación de una memoria. La persona responsable de la organización de la actividad evaluará la actividad realizada como «apto/a» o «no apto/a» y la unidad de gestión certificará la calificación de los estudiantes matriculados.
3. Cuando el estudiante supere una actividad de las que regula este capítulo podrá solicitar el reconocimiento académico en su centro docente, siguiendo el procedimiento que se establezca en el anexo I de esta normativa. El decanato o la dirección del centro resolverá esta solicitud.

4. Una vez aceptado el reconocimiento académico, los créditos reconocidos se incorporarán en el expediente académico después de abonar el precio que determine el decreto de precios públicos de la Generalitat de Catalunya, de acuerdo con el grado de experimentalidad asignado a la titulación que cursa el alumno.
5. Cualquier aspecto relativo al procedimiento para el reconocimiento de estas actividades será competencia de la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado.

Artículo 29. Equivalencia transitoria con la oferta de actividades actuales de libre elección

1. Vista la coexistencia de actividades de formación complementaria para estudiantes de titulaciones de planes antiguos y de actividades para estudiantes de grado durante un periodo de tres a cuatro años, habrá una equivalencia transitoria para el reconocimiento de las actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias y de cooperación, de acuerdo con lo que se establece a continuación.
2. Con respecto a las actividades culturales y deportivas, esta equivalencia tiene en cuenta las características de las diferentes actividades que se desarrollan, si éstas tienen un mayor componente teórico y de trabajo personal o de trabajo en grupo, y se pueden agrupar en dos categorías:
  - a) Cursos y talleres con un fuerte componente teórico (clases presenciales), como mínimo el 33 % del total de tiempo de dedicación. La otra parte contiene trabajo práctico y/o trabajo personal:  
1 crédito = 0,75 créditos ECTS
  - b) Cursos y talleres que son prácticos y participativos con elaboración de un trabajo personal o trabajo en grupo:  
1 crédito = 0,65 créditos ECTS

3. Con respecto a las actividades solidarias y de cooperación, esta equivalencia también tiene en cuenta las características de las diferentes actividades que se desarrollan, si éstas tienen un mayor componente teórico y de trabajo personal o de participación voluntaria.
  - a) Cursos y otras actividades con un fuerte componente teórico (clases presenciales), como mínimo el 70 % del total de tiempo de dedicación. La otra parte contiene trabajo personal. En este caso el número de créditos se determina exclusivamente en función del número de horas presenciales. Para la equivalencia a créditos ECTS se han tenido en cuenta las horas de trabajo personal:  
1 crédito = 0,75 créditos ECTS
  - b) Actividades de voluntariado con un componente teórico de formación sobre voluntariado y sobre la realidad social donde se desarrollará la acción, una dedicación práctica o participativa a través de la tarea voluntaria y de trabajo de coordinación y acompañamiento individual y en grupo, y la elaboración de un trabajo personal. En este caso el número de créditos se determina en función del número de horas teóricas y del 35 % de las horas reales realizadas de voluntariado. Para la equivalencia en ECTS se han tenido en cuenta las horas de trabajo personal y el total de horas de trabajo práctico:  
1 crédito = 1 créditos ECTS

#### Capítulo IV

#### De la adaptación de estudios por extinción de los estudios legislados según ordenamientos educativos anteriores

Artículo 30. Adaptación de estudios por extinción de los estudios anteriores

1. El proceso de implantación de las nuevas titulaciones tiene que prever la adaptación a las nuevas enseñanzas de las enseñanzas reguladas de conformidad con ordenamientos educativos anteriores al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

2. Este proceso de adaptación es de aplicación tanto en los estudios oficiales como en los estudios propios en proceso de extinción.
3. De manera excepcional, los créditos procedentes de títulos propios pueden ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al 15 % del total de créditos que constituyen el plan de estudios o, si procede, ser objeto de reconocimiento en su totalidad, siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por uno oficial.

#### Artículo 31. Proceso de extinción

1. En los estudios anteriores en proceso de extinción y que sean sustituidos por nuevas enseñanzas hay que establecer protocolos sobre:
  - a. Las enseñanzas en extinción.
  - b. El calendario de extinción de las enseñanzas, que puede ser simultáneo, para uno o diversos cursos, o progresivo, de acuerdo con la temporalidad prevista en el plan de estudios correspondiente.
  - c. Las correspondencias entre los estudios, que se recogerán en tablas de adaptación. Para elaborar las tablas de adaptación se pueden utilizar diferentes criterios de agrupación: por asignaturas, por bloques de asignaturas, por materias, por tipologías de asignaturas, por cursos o por ciclos.
  - d. Los procedimientos con el fin de permitir al estudiante superar las enseñanzas una vez iniciada la extinción y hasta que ésta sea definitiva.
2. En los estudios anteriores en proceso de extinción y que no sean sustituidos por nuevas enseñanzas, hay que establecer los procedimientos que permitan superar esas enseñanzas una vez iniciada la extinción.
3. Las enseñanzas estructuradas de conformidad con ordenamientos educativos anteriores quedarán definitivamente extinguidas el 30 de septiembre de 2015. No obstante, sin perjuicio de las normas de permanencia que sean de aplicación, se garantizará la organización de al menos cuatro convocatorias de examen en los dos cursos académicos siguientes a la mencionada fecha de extinción.
4. A los estudiantes que hayan iniciado estudios oficiales de conformidad con ordenaciones anteriores les serán de aplicación las disposiciones reguladoras por las que hubieran iniciado sus estudios.

#### Artículo 32. Solicitud y procedimiento de resolución del cambio de estudios

1. El estudiante tiene que solicitar el cambio de estudios en los plazos establecidos en el calendario académico administrativo, al decanato o a la dirección del centro, acompañada de la documentación que se relaciona en el anexo 1 de esta normativa.
2. El decanato o la dirección de centro es el responsable de resolver las solicitudes.
3. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de reconocimiento de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.
4. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

#### Artículo 33. Criterios para la resolución de las solicitudes de cambio de estudios

1. Sólo pueden ser adaptados a los nuevos estudios las asignaturas o los módulos superados en los estudios anteriores.

2. Las solicitudes de cambio de estudios se resuelven de acuerdo con lo que establecen las tablas de adaptación a este efecto, recogidas en la memoria del plan de estudios correspondiente.
3. Las actividades de formación no reglada que figuren en el expediente como reconocimiento de créditos de libre elección no se reconocen en las nuevas enseñanzas, con excepción de:
  - a. La formación en terceras lenguas, siempre que las actividades hayan sido reconocidas por 6 o más créditos de libre elección.
  - b. Las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta un máximo de 6 créditos.

Estas actividades no se reconocen de oficio sino a petición del interesado, una vez haya sido resuelta su solicitud de cambio de estudios.

4. Los créditos superados en el plan de estudios de los estudios anteriores que no se reconozcan se transfieren al nuevo expediente con el fin de incorporarlos, si procede, en el Suplemento Europeo al Título.
5. Las asignaturas o los módulos objeto de reconocimiento figuran en el nuevo expediente académico con la calificación obtenida en los estudios anteriores. En el caso de que dos o más asignaturas o módulos de los estudios antiguos hayan sido reconocidos por una o más asignaturas o módulos de los nuevos estudios, se aplican los criterios recogidos en el anexo II de esta normativa.
6. No se reconoce en ningún caso el trabajo de fin de estudios.
7. Para todo aquello que no esté previsto en esta normativa, el decanato o la dirección del centro tiene que establecer los circuitos y los criterios de resolución de las solicitudes.

#### Artículo 34. Efectos del cambio de estudios

La solicitud de cambio de estudios no tiene efectos económicos.

### **Capítulo V Del reconocimiento de estudios finalizados según ordenamientos anteriores o de la retitulación**

#### Artículo 35. Estudios objeto de reconocimiento

1. Las personas con posesión de un título oficial de diplomado, ingeniero técnico o maestro y que acceden posteriormente a los estudios de grado por los que han sido sustituidos estos estudios, pueden reconocer los contenidos alcanzados en las enseñanzas oficiales finalizadas segundos ordenamientos anteriores.
2. Los créditos reconocidos computan en las nuevas enseñanzas a efectos de la obtención del título de grado.

#### Artículo 36. Solicitud y procedimiento de resolución de las solicitudes de reconocimiento

1. El estudiante tiene que solicitar el cambio de estudios en los plazos establecidos en el calendario académico administrativo, al decanato o a la dirección del centro, acompañada de la documentación que se relaciona en el anexo 1 de esta normativa.
2. El decanato o la dirección de centro es el órgano responsable de resolver las solicitudes.

3. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de reconocimiento de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.
4. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

#### Artículo 37. Criterios para la resolución de las solicitudes de reconocimiento

1. Las solicitudes de reconocimiento se resuelven de acuerdo con lo que establecen las tablas de adaptación a tal efecto, recogidas en la memoria del plan de estudios correspondiente.
2. Los créditos de los estudios anteriores que, una vez revisadas las tablas de adaptación, no tengan equivalencia con ninguna asignatura del grado, se pueden incorporar al nuevo expediente académico como «reconocimiento de créditos de la titulación (nombre de la titulación previa)».
3. Las asignaturas o los módulos objeto de reconocimiento figuran en el nuevo expediente académico con la calificación obtenida en los estudios anteriores. En el caso de que dos o más asignaturas o módulos de los estudios antiguos hayan sido reconocidos por una o más asignaturas o módulos de los nuevos estudios, se aplican los criterios recogidos en el anexo II de esta normativa.
4. No se reconocerá en ningún caso el trabajo de fin de estudios.
5. Para todo aquello que no esté previsto en esta normativa, el decanato o la dirección del centro tiene que establecer los circuitos y los criterios de resolución de las solicitudes.

#### Artículo 38. Programa formativo

1. Cada centro establece el programa formativo que tienen que seguir las personas tituladas para alcanzar el perfil asociado a las nuevas enseñanzas de grado, y que puede variar en función de la correspondencia que haya entre los estudios anteriores y los nuevos.
2. El número de créditos que hay que superar en el marco de las nuevas enseñanzas es aproximadamente de 60. Dentro de esos 60 créditos se puede computar la actividad profesional previa que haya sido reconocida como prácticas de la titulación.

#### Artículo 39. Profesiones reguladas

Los criterios para el reconocimiento de los estudios con regulaciones específicas se tienen que adaptar a las directrices específicas que se puedan aprobar en el ámbito nacional.

#### Disposición final. Entrada en vigor

Esta normativa entra en vigor a partir del día siguiente de su aprobación por el Consejo de Gobierno.

## **ANEXO I: PROCEDIMIENTOS Y CIRCUITOS**

#### 1. Documentación requerida

- 1) La solicitud tiene que ir acompañada de la documentación siguiente:

- a) Certificación académica personal, Suplemento Europeo al Título o fotocopia compulsada del expediente académico donde figure la formación alcanzada, el año académico y las calificaciones.
- b) Recibos del pago de los precios públicos correspondientes, si procede.
- c) Guía docente del módulo o de la asignatura, en la que figuren las competencias, los conocimientos asociados y el número de créditos o de horas o semanas por semestre o año, con el sello del centro de origen correspondiente.
- d) Plan de estudios o cuadro de asignaturas o módulos exigidos para alcanzar las enseñanzas previas, expedido por el centro de origen, con el sello correspondiente.
- e) Cualquier otra documentación que el centro considere oportuna para tramitar la solicitud.

El procedimiento administrativo correspondiente establece la documentación que hay que aportar en cada caso.

- 2) Si las enseñanzas previas se han obtenido en una universidad fuera del Estado español, se tiene que presentar, adicionalmente, la documentación siguiente:
  - a) Información sobre el sistema de calificaciones de la universidad de origen.
  - b) Si procede, la traducción correspondiente efectuada por traductor jurado.

Todos los documentos tienen que ser oficiales, expedidos por las autoridades competentes, y tienen que estar convenientemente legalizados por vía diplomática, según las disposiciones establecidas por los órganos competentes, excepto la documentación proveniente de países miembros de la Unión Europea.

## 2. Procedimiento de resolución de las solicitudes

1. Las solicitudes son revisadas por la gestión académica del centro correspondiente, que comprueba que la documentación presentada sea correcta.
2. La persona responsable del centro en esta materia emite una propuesta de resolución. Antes de emitir la propuesta, se puede abrir el trámite de audiencia, en el que se pueden aportar nuevos documentos, nuevos elementos de juicio o hacer las alegaciones oportunas.
3. El decanato o la dirección del centro resuelve la solicitud.
4. La gestión académica del centro notifica la resolución a la persona interesada por cualquier medio que permita tener constancia de la recepción.

## 3. Procedimiento de revisión de la resolución

- 1) Contra la resolución del decanato o de la dirección del centro, la persona interesada puede interponer un recurso de alzada delante del rector en el plazo de un mes a contar a partir de la fecha de la notificación.
- 2) Contra la resolución del rector o de la dirección del centro, si no se ha interpuesto recurso de alzada en el plazo establecido, la persona interesada puede interponer recurso extraordinario de revisión, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:
  - a) Que se pueda comprobar, con la documentación que consta en el expediente, que en la resolución se incurrió en un error de hecho.
  - b) Que aparezcan documentos nuevos, aunque sean posteriores a la resolución, que evidencien que se incurrió en un error.
  - c) Que los documentos aportados por la persona interesada sean declarados falsos por sentencia judicial firme.
  - d) Que por sentencia judicial firme se declare que la resolución fue dictada como consecuencia de prevaricación, soborno, violencia, maquinación fraudulenta u otras conductas punibles.

El plazo para poder interponer un recurso extraordinario de revisión en el caso del apartado a del párrafo anterior es de cuatro años, a contar a partir de la fecha de la notificación de la resolución.

El plazo para poder interponer un recurso extraordinario de revisión en el caso de los apartados b, c y d del párrafo anterior es de tres meses a contar a partir del conocimiento de los documentos o del día en que la sentencia judicial fue firme.

#### 4. Rectificación de la resolución

- 1) Sólo el decanato o director puede rectificar, en cualquier momento, los errores materiales que se detecten en sus acuerdos.
- 2) El decanato o la dirección del centro sólo puede modificar su resolución si supone una mejora para la persona interesada respecto de la situación anterior.
- 3) La rectificación se documenta añadiendo una diligencia en el expediente correspondiente, que tiene que firmar el decanato o el director del centro.
- 4) La modificación mencionada se documenta a través de una nueva resolución que contenga los aspectos que hay que modificar y la motivación por los que se lleva a cabo.

#### **ANEXO II: CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN PARA EL RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS**

1. La calificación de las asignaturas y de los módulos reconocidos será la media ponderada de la totalidad de los créditos reconocidos, y se calculará aplicando la fórmula siguiente:

$$CR = \frac{\sum P \times Nm}{Nt}$$

CR = nota media de los créditos reconocidos  
 P = puntuación de cada materia reconocida  
 Nm = número de créditos que integran la materia reconocida  
 Nt = número de créditos reconocidos en total

2. Cuando se trata de estudios de ámbitos afines, cada asignatura o módulo reconocido figura en el nuevo expediente académico con la calificación obtenida en origen. En caso de que dos o más asignaturas o módulos de los estudios anteriores sean reconocidos por una o más asignaturas o módulos de los estudios nuevos, se aplica la calificación que resulte de calcular la media ponderada de todas las asignaturas origen que se han tenido en cuenta en la relación origen-destino.
3. Cuando las calificaciones originales no estén expresadas en la escala del 0 al 10, se seguirán los criterios establecidos a continuación:
  - a) Calificaciones cualitativas: cuando en el expediente académico tan sólo se hace referencia a las calificaciones cualitativas se transforman en calificaciones numéricas, teniendo en cuenta la tabla de equivalencias siguiente:
 

Aprobado:	6,0
Notable:	8,0
Sobresaliente:	9,5
Matrícula de honor:	10,0
  - b) Calificaciones de sistemas educativos extranjeros: las calificaciones que figuren en el expediente académico previo que hayan sido conseguidas en sistemas educativos extranjeros tienen que ser adaptadas de acuerdo con la tabla de equivalencias de calificaciones extranjeras correspondiente, aprobada por la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado. En caso de que no haya tabla de equivalencia aprobada para un país o para una titulación, se tienen que aplicar los criterios siguientes:
    - Si hay convenio de colaboración con una universidad del país de la universidad afectada, se aplica la calificación que determine el coordinador de intercambio.
    - Si no hay convenio de colaboración, la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado resuelve las equivalencias que procedan.

### ANEXO III: INSTITUCIONES Y CERTIFICACIONES RECONOCIDAS

1. Las instituciones referidas en el artículo 21.2.b son las siguientes:

- Servicios o centros de lenguas de las universidades públicas y de las universidades privadas del sistema universitario catalán;
- Escuelas oficiales de idiomas;
- Institutos dependientes de organismos oficiales (British Council, Institut Français, Alliance Française, Goethe Institut, Istituto Italiano di Cultura, Instituto Camões, Instituto Confucio, etc.);
- Instituto de Estudios Norteamericanos.

2. La escala de niveles del *Marco europeo común de referencia* (MERC) es el siguiente:

Certificacions reconegudes de coneixements d'idiomes d'acord amb el MECR

IDIOMES	CENTRES ACREDITADORS	A2 Usuari bàsic (Waystage)	B1 Usuari independent Llindar (Threshold)	B2 Usuari independent avançat (Vantage)	C1 Usuari experimental amb domini funcional efectiu (Effective)	C2 Usuari experimental (Master)
Alemany	ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)	Nivell bàsic	Nivell intermed	Nivell avançat		
	UNIVERSITATS CATALANES (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2		
	GOETHE INSTITUT	Start Deutsch 2	Zertifikat B1	Zertifikat B2	Zertifikat C1	Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS)
Anglès	ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)	Nivell bàsic	Nivell intermed	Nivell avançat		
	UNIVERSITATS CATALANES (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2	Certificat de nivell C 1	
	CAMBRIDGE ESOL	KET Key English Test	PET Preliminary English Test	FCE First Certificate in English	CAE Certificate in Advanced English	CPE Certificate of Proficiency in English
			BEC Preliminary (Business English Certificate)	BEC Vantage (Business English Certificate)	BEC Higher (Business English Certificate)	
				BULATS B2 (Business Language Testing Services)	BULATS C1 (Business Language Testing Services)	BULATS C2 (Business Language Testing Services)
					ICFE International Certificate in Financial English	
					ILEC International Legal English Certificate	
	CITY & GUILDS (abans Pitman Qualifications)				International ESOL Expert SETB (Spoken English Test for Business)	International ESOL Mastery
	TRINITY COLLEGE EXAMS	ISE 0 Integrated Skills in English 0	ISE I Integrated Skills in English I	ISE II Integrated Skills in English II	ISE III Integrated Skills in English III	ISE IV Integrated Skills in English IV
				GESE Grade 7, 8 i 9 Graded Examination in Spoken English Grade 7, 8 i 9	GESE - Grade 10, 11 Graded Examination in Spoken English - Grade 10, 11	GESE Grade 12 Graded Examination in Spoken English - Grade 12
	UNIVERSITY OF MICHIGAN ENGLISH LANGUAGE INSTITUTE			ECE (Examination for the Certificate of Competence in English)		ECPE (Examination for the Certificate for the Proficiency in English)

Certificacions reconegudes de coneixements d'idiomes d'acord amb el MECR

IDIOMES	CENTRES ACREDITADORS	A2 Usuari bàsic (Waystage)	B1 Usuari independent Llindar (Threshold)	B2 Usuari independent avançat (Vantage)	C1 Usuari experimentat amb domini funcional efectiu (Effective)	C2 Usuari experimentat (Mastery)
	<b>ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)</b>	Nivell bàsic	Nivell intermedi	Nivell avançat		
	<b>UNIVERSITATS CATALANES</b> (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2		
Francès	<b>CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE PARIS</b>		DFP Juridique B1	DFP Affaires B2	DFP Affaires C1	
			CFS (Certificat de Français du Secrétariat)			
			CFTH (Certificat de Français du Tourisme et de l'Hôtellerie)			
	<b>MINISTÈRE FRANÇAIS DE L'EDUCATION NATIONALE</b> (A través de centres diversos: Alliance Française, Institut Français, etc.)	DELF A2 Diplôme d'Etudes en Langue Française	DELF B1 Diplôme d'Etudes en Langue Française	DELF B2 Diplôme d'Etudes en Langue Française	DALF C1 Diplôme Approfondi de Langue Française	DALF C2 Diplôme Approfondi de Langue Française
Italià	<b>ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)</b>	Nivell bàsic	Nivell intermedi	Nivell avançat		
	<b>UNIVERSITATS CATALANES</b> (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2		
	<b>ISTITUTO ITALIANO DI CULTURA</b>	CELI 1 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 1	CELI 2 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 2	CELI 3 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 3	CELI 4 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 4	CELI 5 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 5
		DILI Diploma Intermedio di Lingua Italiana	DALI Diploma Avanzato di Lingua Italiana	DALC Diploma Commerciale di Lingua Italiana		

#### 4.5 Reconocimiento de títulos propios anteriores

No procede

#### 4.6 Complementos de formación

Como ya se ha informado en el apartado 4.2, podrán acceder a este máster mediante formación complementaria quienes estén en posesión del título de Ingeniería Informática y en Físicas y Matemáticas. El número de créditos complementarios a cursar dependerán de la procedencia del estudiante, con un máximo de 60 ECTS, y se cursarán previamente al máster durante un año académico. Una vez cursados estos complementos de formación, el alumno podrá empezar el máster. Será el coordinador del máster quien decida el número de créditos y las asignaturas a cursar. Para poder obtener la formación complementaria necesaria se ofertan las siguientes asignaturas de acuerdo a la procedencia del estudiante:

- Estudiantes en posesión del título de Ingeniería Informática:
  - Radiación y ondas guiadas (9 ECTS)
  - Fundamentos de comunicaciones (10,5 ECTS)
  - Componentes de circuitos electrónicos (6 ECTS)
  - Gestión de proyectos y legislación (6 ECTS)
  - Electrónica de Transmisores y Receptores (6 ECTS)
  - Sistemas de radiocomunicación (6 ECTS)
  - Comunicaciones ópticas (9 ECTS)
  - Servicios de telecomunicación (6 ECTS)
  - Tratamiento digital de señal (12 ECTS)
- Estudiantes en posesión de la Licenciatura en Física:
  - Organización y gestión de empresas (6 ECTS)
  - Señales y sistemas discretos (6 ECTS)
  - Fundamentos de comunicaciones (10,5 ECTS)
  - Fundamentos de redes (6 ECTS)
  - Sistemas digitales y lenguajes de descripción del hardware (9 ECTS)
  - Gestión de proyectos y legislación (6 ECTS)
  - Electrónica de Transmisores y Receptores (6 ECTS)
  - Sistemas de radiocomunicación (6 ECTS)
  - Comunicaciones ópticas (9 ECTS)
  - Redes de telecomunicación (6 ECTS)
  - Servicios de telecomunicación (6 ECTS)
  - Tratamiento digital de señal (12 ECTS)
  - Teoría de la comunicación (9 ECTS)
- Estudiantes en posesión de la Licenciatura en Matemáticas:
  - Teoría de circuitos y electrónica (9 ECTS)
  - Organización y gestión de empresas (6 ECTS)
  - Radiación y ondas guiadas (9 ECTS)
  - Fundamentos de comunicaciones (10,5 ECTS)
  - Fundamentos de redes (6 ECTS)
  - Componentes de circuitos electrónicos (6 ECTS)
  - Electrónica analógica (6 ECTS)
  - Sistemas digitales y lenguajes de descripción del hardware (9 ECTS)
  - Gestión de proyectos y legislación (6 ECTS)
  - Electrónica de Transmisores y Receptores (6 ECTS)
  - Sistemas de radiocomunicación (6 ECTS)

- Comunicaciones ópticas (9 ECTS)
  - Redes de telecomunicación (6 ECS)
  - Servicios de telecomunicación (6 ECTS)
  - Tratamiento digital de señal (12 ECTS)
  - Teoría de la comunicación (9 ECTS)
- Para estudiantes en posesión de cualquier otra titulación se establecerán en función del expediente del alumno:
    - Componentes de circuitos electrónicos (6 ECTS)
    - Comunicaciones ópticas (9 ECTS)
    - Electrónica analógica (6 ECTS)
    - Electrónica de Transmisores y Receptores (6 ECTS)
    - Fundamentos de comunicaciones (10,5 ECTS)
    - Fundamentos de redes (6 ECTS)
    - Gestión de proyectos y legislación (6 ECTS)
    - Organización y gestión de empresas (6 ECTS)
    - Radiación y ondas guiadas (9 ECTS)
    - Redes de telecomunicación (6 ECS)
    - Señales y sistemas discretos (6 ECTS)
    - Servicios de telecomunicación (6 ECTS)
    - Sistemas de radiocomunicación (6 ECTS)
    - Sistemas digitales y lenguajes de descripción del hardware (9 ECTS)
    - Teoría de circuitos y electrónica (9 ECTS)
    - Teoría de la comunicación (9 ECTS)
    - Tratamiento digital de señal (12 ECTS)

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

#### Descripción de la estructura del máster

El plan de estudios del Máster en Ingeniería de Telecomunicación, de perfil profesional, será de 90 ECTS (30+30+30) a realizar en 3 semestres. La siguiente tabla proporciona información sobre la manera en la que se distribuyen los créditos a cursar por el estudiante:

TIPO DE MÓDULO	ECTS
Obligatorios	60
Optativos	18
Prácticas externas obligatorias	0
Trabajo Final de Máster	12
ECTS TOTALES	90

Durante el primer año académico (2 semestres), el estudiante deberá cursar los 60 ECTS obligatorios (10 módulos), mientras que en el último semestre deberá cursar los 18 ECTS optativos, y realizar el Trabajo Final de Máster con una carga de 12 ECTS obligatorios.

El objetivo del primer año es que el estudiante obtenga la gran parte de las competencias que fija la Orden CIN/355/2009 por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación. Los módulos a cursar el primer año son (todos obligatorios y de 6 ECTS):

- Redes lineales
- Antenas planas para sistemas inalámbricos
- Diseño avanzado de circuitos de comunicaciones
- Circuitos y sistemas integrados para comunicaciones
- Procesado estadístico de señal
- Diseño de sistemas de comunicaciones
- Diseño de sistemas integrados para procesado digital
- Diseño de sistemas integrados heterogéneos
- Redes avanzadas y seguridad
- Proyectos de telecomunicación

En el primer semestre del segundo año se ofrece la optatividad del máster. Concretamente el estudiante deberá cursar y superar un total de 18 ECTS optativos de una oferta global de 54 ECTS. Los módulos ofertados son:

- Redes inalámbricas de bajo consumo (6 ECTS)
- Procesado en array (6 ECTS)
- Sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) (6 ECTS)
- Sensores y actuadores orientados a las tecnologías de la información y la comunicación (6 ECTS)

- Plataformas para la integración de sistemas de navegación y posicionamiento (6 ECTS)
- Integración de redes de sensores inalámbricas: soluciones de hardware (6 ECTS)
- Prácticas Profesionales I (9 ECTS)
- Prácticas Profesionales II (9 ECTS)

El estudiante deberá cursar 3 de los 6 módulos optativos ofertados de 6 ECTS, o cursar los dos módulos ofertados de prácticas profesionales I y II, cada uno de ellos de 9 ECTS.

Por último, en este mismo semestre el estudiante deberá elaborar y defender públicamente un Trabajo de Fin de Máster con una carga de 12 ECTS.

La Universitat Autònoma de Barcelona aprobó el Marco para la elaboración de los planes de estudios de másteres universitarios, en Comisión de Asuntos Académicos, delegada de Consejo de Gobierno, de 21 de marzo de 2006, modificado posteriormente en Comisión de Asuntos Académicos de 15 de abril de 2008, y en Consejo de Gobierno de 26 de enero de 2011 y 13 de julio de 2011.

En este documento se define el módulo como la unidad básica de formación, matrícula y evaluación, para todos los másteres de la Universidad.

Por todo ello, en la introducción del plan de estudios en el nuevo aplicativo RUCT, los módulos de los másteres de la UAB se introducirán en el apartado correspondiente a “Nivel 2” y “Nivel 3”.

A continuación se presenta una breve descripción de la oferta de módulos obligatorios y optativos a cursar durante los tres semestres que dura el Máster. La descripción detallada de cada módulo ofertado será presentada en la descripción detallada de los módulos de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios:

## **Módulos Obligatorios**

Módulo 1: Redes lineales

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Introducción. Motivación, Análisis de redes multi-puerto. Definición de parámetros, Síntesis matemática de la función de transferencia, Síntesis de la red – Aproximación circuital, Síntesis de la matriz de acoplamientos, Técnicas de reconfiguración, Tecnologías y técnicas de diseño.

Módulo 2: Antenas planas para sistemas inalámbricos

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Parámetros básicos de antena, Antenas planas, Técnicas de miniaturización y adaptación de impedancias, Polarización circular, Antenas multibanda y de banda ancha, Herramientas de simulación electromagnética, Medida de parámetros de antenas, Evaluación de enlaces, Agrupación de antenas.

Módulo 3: Diseño avanzado de circuitos de comunicaciones

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Técnicas de miniaturización. Estructuras de onda lenta. Técnicas de supresión de espurios e interferencias. Estructuras periódicas. Cristales fotónicos y EM. Líneas de transmisión artificiales. Ingeniería de dispersión y de impedancias. Dispositivos de banda ancha y multibanda, filtros/diplexores, amplificadores

distribuidos. Software EM de diseño. Instrumentación, medida y caracterización.

**Módulo 4: Circuitos y sistemas integrados para comunicaciones**

**Créditos: 6 ECTS**

**Descriptores:** Diseño de circuitos integrados para RF. Principales arquitecturas para sistemas de comunicación. Diseño y análisis de los bloques constituyentes básicos. Diseño de circuitos integrados para sistemas portables. Gestión de la energía. Límites y tendencias de los actuales circuitos y sistemas integrados.

**Módulo 5: Procesado estadístico de señal**

**Créditos: 6 ECTS**

**Descriptores:** Algebra lineal y métodos matemáticos avanzados, Caracterización estadística de procesos aleatorios. Teoría de estimación bayesiana: Fundamentos, Funciones de riesgo y estimadores bayesianos, Estimador MAP, Filtrado de Kalman, Aplicaciones y extensiones del filtrado bayesiano. Teoría de la detección.

**Módulo 6: Diseño de sistemas de comunicaciones**

**Créditos: 6 ECTS**

**Descriptores:** Modelado del canal físico. Revisión de modelos de canales deterministas y estadísticos. Codificación de canal. Técnicas multiusuario. Requerimientos y medición de prestaciones. Técnicas de asignación de recursos radio. Requerimientos y medición de la calidad de servicio y experiencia. Diseño de sistema

**Módulo 7: Diseño de sistemas integrados para procesado digital**

**Créditos: 6 ECTS**

**Descriptores:** Introducción FPGA y procesado digital. Especificaciones y modelado del sistema integrado. Lenguajes de descripción de hardware. Diseño e integración de modelos arquitecturales. Plataformas para el procesado complejo de datos. Simulación y verificación.

**Módulo 8: Diseño de sistemas integrados heterogéneos**

**Créditos: 6 ECTS**

**Descriptores:** Introducción a los sistemas integrados heterogéneos. Especificaciones y tecnologías del sistema integrado. Diseño de interfaces para la integración de sensores (ROICs). Lenguajes de descripción de hardware analógico y mixto. Simulación y verificación.

**Módulo 9: Redes avanzadas y seguridad**

**Créditos: 6 ECTS**

**Descriptores:** Protocolos, interfaces y servicios. Arquitecturas de redes. Protocolos de encaminamiento avanzado. Servicios de gestión de contenidos. Internet de Nueva Generación: IPv6, IPmóvil, Redes oportunistas. Seguridad en redes.

**Módulo 10: Proyectos de telecomunicación**

**Créditos: 6 ECTS**

**Descriptores:** Estructura organizativa y dirección integrada de proyectos. Técnicas de planificación y seguimiento. Aseguramiento de la calidad. Metodologías de gestión de las TIC. Proyectos en el ámbito de telecomunicaciones: legislación, elaboración, ejecución y certificación. El papel de las TIC en los nuevos modelos de negocio.

**Módulo 11: Trabajo de Fin de Máster**

**Créditos: 12 ECTS**

**Descriptores:** El Trabajo de Fin de Máster debe verificar si el estudiante ha alcanzado las competencias de la titulación. Para ello, el estudiante abordará el desarrollo de un proyecto de Ingeniería de Telecomunicación de carácter eminentemente integrador y

de síntesis.

### **Módulos Optativos**

Módulo 12: Redes inalámbricas de bajo consumo

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Introducción. Tratamiento distribuido de datos. Mecanismos eficientes de comunicación. Posicionamiento de nodos de la red. Seguimiento de posición de dispositivos móviles. Aplicaciones y estándares.

Módulo 13: Procesado en array

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Modelado de señal para arrays. Geometrías del array y medida de las prestaciones. Métodos determinísticos de síntesis de conformadores de haz. Diseño de conformadores de haz estadísticos. Estimación de direcciones de llegada. Aplicaciones.

Módulo 14: Sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID)

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Componentes de un sistema de RFID y funcionamiento, bandas y potencias de emisión, tipos de RFID. Modulación y codificación. Protocolo de comunicación. Etiquetas de RFID. Parámetros fundamentales. Diseño de etiquetas. Antenas para RFID, adaptación conjugada, etiquetas para productos metálicos. Etiquetas global band. Lectores de RFID. Medida y caracterización.

Módulo 15: Sensores y actuadores orientados a las tecnologías de la información y la comunicación

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Principios básicos de transducción. Dispositivos y tecnologías emergentes para sensores y actuadores en aplicaciones móviles. Tecnologías de autoalimentación de sensores portátiles. Principios de funcionamiento y principales tipos de sensores de RF y inalámbricos. Sensores balanceados y RADAR. Códigos de barras de RF.

Módulo 16: Plataformas para la integración de sistemas de navegación y posicionamiento

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Introducción a la integración de sistemas de navegación y posicionamiento. Sistemas inerciales de medida. Arquitecturas Hw para el procesado de señal. Plataformas Hw para la integración de sistemas de navegación. Integración sistemas inerciales, navegación y posicionamiento. Software para plataformas móviles de navegación.

Módulo 17: Integración de redes de sensores inalámbricas: soluciones de hardware

Créditos: 6 ECTS

Descriptores: Introducción a la integración de redes inalámbricas de sensores. Arquitecturas en la implementación de redes inalámbricas de sensores. Plataformas Hw programables para WSN. Implementación de técnicas de seguridad para redes de sensores. Procesado y compresión de datos en sistemas distribuidos. Aplicaciones domóticas, biomédicas, robóticas, industriales etc.

Módulo 18: Prácticas profesionales I

Créditos: 9 ECTS

Descriptores: Prácticas en empresas del sector de las telecomunicaciones, buscando: profundizar en los conocimientos, capacidades y actitudes propias del profesional de la Ingeniería de Telecomunicación; vincular a los estudiantes con la realidad empresarial

del sector; complementar la formación teórica con la experiencia práctica en el ámbito de las tecnologías.

#### Módulo 19: Prácticas profesionales II

Créditos: 9 ECTS

**Descriptores:** Prácticas en empresas del sector de las telecomunicaciones, buscando: profundizar en los conocimientos, capacidades y actitudes propias del profesional de la Ingeniería de Telecomunicación; vincular a los estudiantes con la realidad empresarial del sector; complementar la formación teórica con la experiencia práctica en el ámbito de la gestión.

Las siguientes tablas muestran la distribución de módulos por semestre (OB: Obligatorio, OT: Optativo, TFM: Trabajo de Fin de Máster):

1r semestre			2n semestre		
Módulo	ECTS	Carácter	Módulo	ECTS	Carácter
Redes lineales	6	OB	Antenas planas para sistemas inalámbricos	6	OB
Circuitos y sistemas integrados para comunicaciones	6	OB	Diseño avanzado de circuitos de comunicaciones	6	OB
Procesado estadístico de señal	6	OB	Diseño de sistemas integrados para procesado digital	6	OB
Diseño de sistemas de comunicaciones	6	OB	Diseño de sistemas integrados heterogéneos	6	OB
Redes avanzadas y seguridad	6	OB	Proyectos de telecomunicación	6	OB

3r semestre		
Módulo	ECTS*	Carácter
Redes inalámbricas de bajo consumo	6	OT
Sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID)	6	OT
Procesado en array	6	OT
Sensores y actuadores orientados a las tecnologías de la información y la comunicación	6	OT
Plataformas para la integración de sistemas de navegación y posicionamiento	6	OT
Integración de redes de sensores inalámbricas: soluciones de hardware	6	OT
Prácticas profesionales I	9	OT
Prácticas profesionales II	9	OT
Trabajo de Fin de Máster	12	TFM / OB

\* En el tercer semestre el alumno deberá cursar 18 créditos ECTS optativos.

Finalmente la siguiente tabla permite visualizar la distribución de competencias entre los módulos. Recordar que los módulos M1-M11 son módulos obligatorios, mientras que los módulos M12-M19 son optativos:

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	GT01	GT02	GT03	GT04	GT05	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10
M1													X											X	X	X		
M2			X																					X	X			
M3														X	X		X	X					X	X	X	X		
M4	X												X	X				X	X				X	X			X	
M5	X	X			X														X				X	X	X	X		
M6		X	X	X		X	X											X					X	X	X			
M7													X	X					X	X	X	X	X	X	X			
M8													X	X	X				X	X	X	X	X	X				
M9													X	X	X	X			X					X	X	X		
M10		X																							X	X		
M11																	X	X		X	X	X	X	X	X	X		
M12			X			X	X												X								X	X
M13	X	X	X		X															X				X	X	X	X	X
M14			X														X			X			X	X	X	X	X	
M15																	X	X		X						X	X	
M16													X	X			X		X	X	X	X	X	X	X			
M17													X	X		X			X	X	X	X	X	X	X			
M18	X																	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M19		X																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

### Prácticas Profesionales

Conscientes de la importancia de realizar prácticas externas, el plan de estudios del presente Máster en Ingeniería de Telecomunicación permite al estudiante que éste curse los 18 créditos ECTS de optatividad a través de prácticas externas. Esta optatividad es de conformidad con lo establecido en el Estatuto del Estudiante Universitario aprobado por Real Decreto 1791/2010 (BOE de 31 de diciembre), en cuyo artículo 9 se recoge el derecho de los estudiantes de máster a disponer de la posibilidad de realizar prácticas, ya sea en el mismo centro o en entidades externas.

El objetivo de los módulos de las prácticas profesionales es realizar prácticas en empresas del sector de las telecomunicaciones, buscando: profundizar en los conocimientos, capacidades y actitudes propias del profesional de la Ingeniería de Telecomunicación; vincular a los estudiantes con la realidad empresarial del sector. El módulo de prácticas profesionales I complementará la formación teórica del estudiante con la experiencia práctica en el ámbito de las tecnologías, mientras que el módulo prácticas profesionales II lo hará en el ámbito de la gestión.

La realización de prácticas externas supone un elemento añadido para la formación integral del estudiante desde una doble vertiente. Por un lado, permite profundizar en los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la formación académica, a través

de su aplicación práctica en un entorno profesional. Por otro lado, facilita la empleabilidad del estudiante y por tanto, su incorporación al mercado laboral, gracias a una experiencia práctica que le permite conocer de cerca la metodología de trabajo del entorno profesional. En este sentido, la realización de prácticas externas favorece la consolidación de competencias personales como la capacidad de trabajar en equipo, el espíritu emprendedor, la resolución de problemas en entornos nuevos, o las habilidades de comunicación.

### **Marco legal**

Si bien el RD-1791/2010 recoge el derecho de los estudiantes universitarios a la realización de prácticas externas, el desarrollo de estas prácticas queda regulado por el Real Decreto 1707/2011 (BOE de 10 de diciembre), en donde se establecen los criterios que han de cumplir dichas prácticas, así como los mecanismos de seguimiento y evaluación de los estudiantes.

### **Procedimiento, despliegue y evaluación**

En el presente Máster, y de conformidad con lo establecido en el RD-1707/2011, las prácticas externas que desarrolle todo estudiante contarán con la supervisión de un tutor académico y de un tutor en la entidad colaboradora, bien sea ésta una entidad adscrita a la UAB o bien una entidad externa. Al inicio del semestre, ambos tutores se encargarán de definir un Proyecto Formativo conforme a los objetivos del presente Máster en Ingeniería de Telecomunicación. De manera excepcional, el estudiante podrá también proponer un Proyecto Formativo consensuado a nivel individual con una entidad colaboradora. En cualquier caso, todo Proyecto Formativo tendrá que contar con el visto bueno del Coordinador del Máster o en su defecto, del Responsable de Prácticas Externas, los cuales velarán por la calidad de los proyectos ofertados y de su adecuación a los objetivos del Máster. Cabe mencionar que el Responsable de Prácticas Externas podrá actuar como tutor académico por defecto, excepto en aquellos casos en que la temática del Proyecto Formativo, la propia entidad colaboradora o cualquier otra circunstancia, aconsejen que otro profesor de la Escuela con docencia en el Máster sea el encargado de asumir la responsabilidad de tutor académico.

Una vez definidos los Proyectos Formativos y los tutores asociados a los mismos, se procederá a la difusión de las ofertas de prácticas correspondientes, para lo cual se hará uso de los canales habituales de que se dispone para la comunicación con los alumnos. De entre estos canales, se fomentará el uso de aquéllos basados en herramientas telemáticas, como el acceso a un espacio virtual específico dentro de la intranet académica de estudiantes (Campus Virtual UAB, <http://cv.uab.es>). Los estudiantes interesados en las ofertas publicadas, y por tanto, en la realización de prácticas externas, serán priorizados en función de su expediente académico y de la adecuación del Proyecto Formativo a su perfil académico. La asignación será llevada a cabo por el Responsable de Prácticas del Máster, en coordinación con los tutores correspondientes y la Coordinación del Máster.

Tras la asignación de prácticas externas al estudiante, éste deberá proceder a la matrícula de los créditos establecidos por el plan de estudios. Para ello, el presente Máster otorga un total de 18 créditos ECTS optativos para la actividad de prácticas externas que el estudiante desarrolla en el marco del Proyecto Formativo acordado con la entidad colaboradora. Estos créditos se distribuyen en dos asignaturas de 9 créditos ECTS cada una, y que el estudiante debe superar para obtener el reconocimiento de prácticas externas. Se trata de las asignaturas “Prácticas profesionales I” y “Prácticas profesionales II”, las cuales se corresponden con las dos

mitades en que puede dividirse la duración total de las prácticas externas del estudiante. Esta división en dos bloques permite: 1) poder realizar un seguimiento intermedio del estudiante, según lo establecido en el RD-1707/2011 en su artículo 13.2, y 2) crear un perfil diferenciado entre la primera y la segunda mitad del periodo de prácticas. En particular, la primera mitad se centrará en el desarrollo de competencias técnicas en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación, mientras que la segunda mitad, sin dejar de lado las competencias técnicas, se centrará en el desarrollo de competencias en el ámbito de la gestión.

Finalmente, en base a los informes de seguimiento correspondientes, y al informe de valoración final emitidos por el tutor de la entidad colaboradora, el tutor académico evaluará las dos asignaturas de prácticas profesionales.

### **Entidades colaboradoras**

Para la realización de las prácticas profesionales, el estudiante podrá optar entre llevarlas a cabo en alguno de los centros de investigación o entidades adscritas a la UAB, como el Centro de Visión por Computador (CVC), el Centro Nacional de Microelectrónica (CNM), el Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña (IEEC), el Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA) o el Sincrotrón Alba, o bien en empresas/entidades externas. En este último caso, el estudiante se podrá beneficiar de los acuerdos que la Escuela de Ingeniería de la UAB ya tiene firmados con un gran número de empresas estratégicas. Se trata tanto de empresas directamente relacionadas con el hipersector de las TIC, como operadoras de telecomunicaciones (Telefónica, Orange), fabricantes de equipos de comunicaciones (Mier Comunicaciones, Indra Espacio, Gigle Networks), fabricantes de componentes (Fractus, Ficosa, Siemens), fabricantes de equipos electrónicos (Agilent Technologies, Hewlett-Packard, Hitachi, Simon, Sony), empresas de consultoría y certificación (Applus, Altran, Everis, Accenture), empresas de ingeniería de sistemas (Atos Origin, Elecnor-Deimos, GMV, Indra Sistemas) o bien empresas no directamente relacionadas con el hipersector TIC, pero en donde se hace necesaria la presencia de especialistas TIC para llevar a cabo ciertas funciones esenciales para la empresa. Éste es el caso de los acuerdos firmados con empresas farmacéuticas como Bayer, B-Braun, Novartis, o con empresas automovilísticas como Seat.

Se adjunta en anexo al final de esta memoria modelo de convenio de colaboración para la realización de prácticas externas.

### **Trabajo de Fin de Máster**

Según se indica en la orden CIN/355/2009, de 9 de febrero (BOE de 20 de febrero), el trabajo de fin de máster (TFM) comprende la realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas

El TFM es un trabajo académico autónomo, que consta de 3 partes bien diferenciadas, que son: la realización del proyecto, la redacción de la memoria técnica, y la presentación y defensa en público del proyecto, que se producirá al final del primer semestre del segundo.

Cada estudiante tendrá asignado un tutor entre los profesores de la UAB participantes en el Master que orientará al estudiante de manera personalizada en la realización del TFM. El profesor selecciona y orienta los objetivos del TFM, supervisa y resuelve

dudas. Se realizarán una serie de actividades (entregas y reuniones) que permitan controlar el seguimiento del trabajo realizado por el estudiante. Los estudiantes deberán dirigirse a su tutor para acordar las reuniones que realizarán a lo largo del curso.

Será un tribunal de expertos el que, con autonomía, deba juzgar la calidad del trabajo realizado, según la normativa vigente desarrollada por el Centro y la Universidad. El tribunal estará formado por tres profesores doctores pertenecientes a las áreas de conocimiento que imparten docencia en el máster. En todo caso, la nota final asignada al trabajo se fundamentará, como mínimo, en los criterios que siguen:

- 1.- Consecución de los objetivos marcados al inicio del proyecto.
- 2.- Capacidad para desarrollar trabajo autónomo.
- 3.- Capacidad para utilizar los conocimientos adquiridos en la solución del problema planteado.
- 4.- Grado de dificultad del problema resuelto o del trabajo desarrollado.
- 5.- Calidad técnica del trabajo.
- 6.- Capacidad para redactar el documento de informe final. Este informe deberá incluir como mínimo el resumen (dos hojas) redactado en inglés.
- 7.- Capacidad para exponer públicamente de forma resumida y clara los resultados alcanzados. La exposición del trabajo de fin de máster deberá incluir como mínimo la introducción y las conclusiones en inglés.

La memoria del TFM será enviada por correo electrónico al coordinador de la asignatura *TFM* y se entregará además **una copia en papel** a cada uno de los profesores que formen parte del tribunal de evaluación. Los miembros del tribunal deberán recibir la copia en papel como mínimo una semana antes de la lectura del proyecto. La memoria tendrá una extensión de aproximadamente entre 60 y 80 páginas en formato Times New Roman 12, notas a pie de página Times New Roman 10 y espacio interlineado 1,5. La memoria debe incluir los siguientes apartados:

- Resumen: de un máximo de 200 palabras redactado en castellano, catalán e inglés.
- Índice: debe contener los apartados y subapartados que aparecen en el texto del trabajo y el número de página (es importante que los apartados que figuran en el índice sean los mismos que los que aparecen después en el texto).
- Introducción: debe contener las razones para desarrollar este trabajo y cómo se desarrollará.
- Conclusiones: deben guardar relación con el objeto del trabajo y aportar algún dato relevante al mismo.
- Bibliografía: es oportuno sistematizar la bibliografía por tipo de documentos, materias u otros que permitan al lector identificar los textos y otros materiales analizados durante el trabajo.
- Anexos: si se estiman conveniente (por ejemplo, para facilitar la comprensión del trabajo) se añadirán al final del texto.

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5o. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado

(AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Una vez evaluado el TFM, la versión electrónica de la memoria será publicada en la Base de Datos Digital de la Biblioteca de Ciencias y Tecnología de la UAB (<http://blogs.uab.cat/bctotestudiants/treballs/>).

### **Sistema de coordinación docente y supervisión**

El Coordinador de Titulación es la persona encargada de dirigir, organizar y coordinar los estudios de la titulación. Entre sus tareas se encuentran: □

- Velar por la publicación de las guías docentes correspondientes.
- Elaborar la documentación necesaria para los procesos de seguimiento y acreditación del programa.
- Seleccionar los candidatos y hacer la prelación, de acuerdo con los criterios establecidos en el plan de estudios, cuando su número supere el de plazas disponibles, y elevar a la Comisión de Máster del Centro la propuesta de admisión que será resuelta por el rector, o persona en quien delegue.
- Determinar, si procede, los complementos de formación que el estudiante tendrá que realizar.
- Determinar equivalencias y/o reconocimientos en función de los estudios previos del estudiante.
- Analizar cualquier otra incidencia que surja y proponer actuaciones concretas para su resolución.
- Someter a la Comisión Académica de la Escuela las cuestiones relativas a la vigencia del plan de estudios y, cuando se considera necesario, elevar propuestas de reforma del mismo.
- Velar por la correcta aplicación del plan de estudios, verificando la coherencia entre los contenidos de las asignaturas, las actividades formativas, las actividades de evaluación y la carga de trabajo de los estudiantes.
- Velar por el correcto avance del estudiante en la adquisición de competencias, utilizando las herramientas de seguimiento del proceso de aprendizaje que le ofrece la Universidad.
- Orientar a los estudiantes en su currículum docente y en sus opciones futuras de empleabilidad, atendiendo problemas de autorización personal cuando sea necesario.
- Atender los problemas de tutorización personal que pudieran surgir.
- Realizar sesión de bienvenida y sesiones de promoción del máster

Cada módulo tendrá, a su vez, un coordinador que velará por el seguimiento y la correcta impartición de las materias.

El Equipo de Coordinación, formado por el Coordinador, el Sub-coordinador y los Coordinadores de Módulo, se ocupará asimismo de la coordinación y gestión de los Trabajos de Fin de Grado y de las Prácticas Profesionales.

El Equipo de Coordinación se reunirá periódicamente con los profesores y con los estudiantes, con objeto de realizar un seguimiento global del proceso de enseñanza/aprendizaje en la titulación.

## Evaluación y sistema de calificación

Cada coordinador de módulo es responsable de la evaluación del mismo, en colaboración con los profesores participantes

El sistema de calificaciones que utiliza la UAB para todos sus estudios se ajusta y cumple las exigencias establecidas en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. La Normativa de reconocimiento y de transferencia de créditos de la UAB (aprobada por la Comisión de Asuntos Académicos, delegada del Consejo de Gobierno, el 15 de julio de 2008 y modificada por la misma Comisión, el 28 de julio de 2009 y por el Consejo de Gobierno, el 26 de enero de 2011), hace referencia al sistema de calificaciones que utiliza la UAB y se incluye en el apartado 4.4 de esta memoria.

## Derechos fundamentales, igualdad entre hombres y mujeres e igualdad de oportunidades y accesibilidad universal para personas con discapacidad.

### Acuerdo de la Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles del Consejo Interuniversitario de Cataluña sobre la adaptación curricular a los estudiantes con discapacidad

Para garantizar la igualdad de oportunidades de los estudiantes con discapacidad en el acceso al currículum, las universidades podrán realizar adaptaciones curriculares a los estudiantes con discapacidad, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- El estudiante tenga reconocido por el organismo competente un grado de discapacidad igual o superior al 33%.
- La adaptación curricular no podrá superar el 15% de los créditos totales.
- Las competencias y contenidos adaptados han de ser equiparables a los previstos en el plan de estudios.
- Al finalizar los estudios, el estudiante ha de haber superado el número total de créditos previstos en la correspondiente directriz que regula el título.
- El organismo competente de la universidad tendrá que hacer un estudio de las características de la discapacidad del estudiante para proponer una adaptación curricular de acuerdo a sus características. De este estudio se derivará un informe sobre la propuesta de adaptación.
- La resolución aceptando la adaptación curricular será regulada por la universidad y deberá firmarla el órgano competente que cada universidad determine.
- Esta adaptación curricular se tendrá que especificar en el Suplemento Europeo del Título.

## Protocolo de atención a las necesidades educativas especiales del estudiante con discapacidad

El **Servicio de atención a la discapacidad**, el **PIUNE**, iniciativa de la Fundació Autònoma Solidària y sin vinculación orgánica con la UAB, es el responsable del protocolo de atención a las necesidades educativas especiales del estudiante con discapacidad.

La atención a los estudiantes con discapacidad se rige por los principios de corresponsabilidad, equidad, autonomía, igualdad de oportunidades e inclusión.

La atención al estudiante con discapacidad sigue el Protocolo de atención a las necesidades educativas especiales del estudiante con discapacidad. El protocolo tiene como instrumento básico el Plan de actuación individual (PIA), donde se determinan las actuaciones que se realizarán para poder atender las necesidades del estudiante en los ámbitos académicos y pedagógicos, de movilidad y de acceso a la comunicación; los responsables de las actuaciones y los participantes, y un cronograma de ejecución.

El protocolo de atención está estructurado en cuatro fases: 1) alta en el servicio; 2) elaboración del Plan de actuación individual (PIA); 3) ejecución del PIA, y 4) seguimiento y evaluación del PIA. A continuación detallamos brevemente las principales fases del proceso.

### **Alta en el servicio**

A partir de la petición del estudiante, se asigna al estudiante un técnico de referencia y se inicia el procedimiento de alta del servicio con la programación de una entrevista.

El objetivo de la entrevista es obtener los datos personales del estudiante, de su discapacidad, un informe social y de salud y una primera valoración de las necesidades personales, sociales y académicas derivadas de su discapacidad.

Durante la entrevista se informa al estudiante del carácter confidencial de la información que facilita y de que, según establece la LO 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter personal, los datos facilitados por el estudiante al PIUNE, en cualquier momento del proceso serán incorporados a un fichero de carácter personal que tiene como finalidad exclusiva mejorar la integración, adaptación, información, normalización, atención y apoyo a los estudiantes con discapacidad de la UAB. La entrega de estos datos es voluntaria por parte del interesado. El responsable del fichero es la Fundación Autónoma Solidaria. El interesado podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición en la oficina del programa del PIUNE.

### **Elaboración del Plan de actuación individual**

#### Valoración de necesidades

Basándose en el análisis de necesidades identificadas en el proceso de alta y previo acuerdo con el estudiante, éste es derivado a las diferentes unidades del servicio para determinar las actuaciones más adecuadas para atender esas necesidades.

Si es necesario, y en función de la actuación, se consensúa con el tutor académico del estudiante, y con las diferentes áreas y servicios que tendrán que participar en la ejecución de la actuación, la medida óptima propuesta, y en caso de no ser posible su implantación o de no serlo a corto plazo, se hace una propuesta alternativa.

#### Unidad pedagógica

Desde la unidad pedagógica se valoran las necesidades educativas del estudiante y se proponen las medidas para llevar a cabo. Algunas de estas medidas son:

- Adelantamiento del material de apoyo en el aula por parte del profesorado.
- Adaptaciones de los sistemas de evaluación: ampliación del tiempo de examen, priorización de algunos de los sistemas de evaluación, uso de un ordenador adaptado a la discapacidad para la realización de los exámenes, uso del lector de exámenes, producción del examen en formato alternativo accesible.
- Adaptaciones de la normativa de matriculación de acuerdo al ritmo de aprendizaje del estudiante con discapacidad.

- Planificación de tutorías académicas con el tutor.
- Asesoramiento sobre la introducción de nuevas metodologías pedagógicas para garantizar el acceso al currículo.
- Uso de recursos específicos en el aula para garantizar el acceso a la información y a la comunicación: frecuencias moduladas, pizarras digitales, sistemas de ampliación de prácticas de laboratorio

#### Unidad de movilidad

Desde la unidad de movilidad se valoran las necesidades de movilidad y orientación, y se proponen las medidas para llevar a cabo. Algunas de estas medidas son:

- Uso del transporte adaptado dentro del campus.
- Orientación a los estudiantes ciegos o con deficiencia visual en su trayecto usual durante la jornada académica dentro del campus.
- Identificación de puntos con accesibilidad o practicabilidad no óptimas a causa de la discapacidad o del medio de transporte utilizado por el estudiante en su trayecto habitual durante la jornada académica en el campus, y propuesta de solución: modificación de rampas que, según la legislación vigente, no sean practicables; introducción de puertas conertura automática.
- Identificación de puntos críticos que puedan representar un peligro para la seguridad de los estudiantes con dificultades de movilidad o discapacidad visual, y propuesta de solución: cambio de color de elementos arquitectónicos; barandas de seguridad.
- Adaptaciones de baños: introducción de grúas.
- Descripción de las características de las aulas, lo que puede llevar a cambios de aulas por aquellas que mejor se adapten a las necesidades del estudiante con discapacidad.
- Adaptación del mobiliario del aula.

#### Unidad tecnológica

Desde la unidad tecnológica se valoran las necesidades comunicativas y de acceso a la información, y se proponen posibles soluciones tecnológicas. Algunas de estas medidas son:

- Valoración técnica para identificar las tecnologías más adecuadas de acceso a la información a través de los equipos informáticos de uso personal.
- Entrenamiento en el uso de los recursos tecnológicos.
- Préstamo de recursos tecnológicos.

#### Definición del Plan de actuación individual

Basándose en los informes de valoración de necesidades elaborados por las unidades específicas y en las medidas propuestas, el técnico de referencia del estudiante consensúa con él las actuaciones concretas que formarán parte de su PIA.

El técnico de referencia designa, en coordinación con los técnicos de las unidades y el estudiante, al responsable de la ejecución de cada una de las actuaciones, establece el calendario de ejecución y, si procede, una fecha de encuentro con el estudiante para valorar si la acción satisface la necesidad inicial. El estudiante puede ser responsable o participante activo de las acciones propuestas.

El proceso de valoración de las necesidades de un estudiante no es estático, sino que puede ir cambiando en función de la variabilidad de sus necesidades, derivadas de su discapacidad o de la progresión de sus estudios. Por eso puede ser necesaria una revisión, aconsejable como mínimo una vez al año, aunque pueda ser más frecuente, principalmente en el caso de estudiantes con enfermedades crónicas degenerativas.

El PIA contiene una programación de las sesiones de seguimiento y evaluación, y de revisión de las valoraciones.

#### **Ejecución del Plan de actuación individual**

Los responsables de la ejecución de cada actuación ponen en marcha las acciones que conforman el PIA en los plazos establecidos y en colaboración con el tutor académico del estudiante, y con las diferentes áreas y servicios de la UAB.

#### **Seguimiento y evaluación del Plan de actuación individual**

De acuerdo con la programación del PIA, se realizan las sesiones de seguimiento con el estudiante, y si procede, con el tutor académico, el profesorado y los responsables de las diferentes áreas y servicios de la UAB.

Las sesiones de seguimiento son dirigidas por el técnico de referencia.

Del seguimiento del PIA se puede derivar la introducción de nuevas medidas o la modificación de las medidas propuestas en el PIA original.

#### Calidad

El proceso va acompañado de un sistema de control de calidad que garantiza su correcta implantación y posibilita la introducción de medidas correctoras o de mejoras. Este sistema incluye encuestas de satisfacción por parte de los estudiantes y de los diferentes interlocutores del servicio.

El proceso, los procedimientos que se derivan de él y los diferentes recursos de recogida de datos están adecuadamente documentados.

## 5.2 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

### Programas de movilidad

La política de internacionalización que viene desarrollando la UAB ha dado pie a la participación en distintos programas de intercambio internacionales e incluye tanto movilidad de estudiantes como de profesorado.

Los principales programas de movilidad internacional son:

-Programa Erasmus

-Programa propio de intercambio de la UAB que comprende:

- Prácticas con reconocimiento académico en países sudamericanos.
- Becas de cooperación con determinadas universidades.
- Estancias cortas de estudiantes en universidades europeas (distintos del programa Erasmus)

Así mismo, la universidad participa en otros programas educativos europeos que incorporan movilidad de estudiantes como Tempus, Alfa o Imageen, entre otros, y acoge gran número de estudiantes internacionales de postgrado procedentes de convocatorias de distintos organismos como Alban, AECID, Erasmus Mundus, etc.

### Movilidad que se contempla en el título

En este máster de 90 ECTS, de perfil profesional, no está prevista movilidad de estudiantes.

No obstante, si en el futuro se opta por la posibilidad de cursar algún módulo o parte de un módulo en otra universidad, con la que previamente se habrá establecido un convenio de colaboración, se aplicarán los mecanismos y acciones generales de la universidad que se describen a continuación.

### Acuerdos de movilidad de estudiantes

La Escuela de Ingeniería dispone de los siguientes acuerdos de movilidad de estudiantes en el ámbito de las telecomunicaciones y la electrónica:

#### *Convenios Erasmus*

Technische Universität Graz□

École Polytechnique Fédérale de Lausanne□

Technische Universität Hamburg-Harburg□

Technische Universität München□

Università degli Studi di Genova□

Università degli Studi di Roma 'Tor Vergata'□

Università degli Studi di Siena□

Rigas Tehniska Universitate□

Politechnika Wroclawska□

Koç University□

University of Surrey□

University of Sheffield□

Hogeschool West-Vlaanderen Vlaamse Autonome Hogeschool

Fachhochschule Deggendorf□

Ecole Nat. Sup. d'Électronique et de Radioélectricité de Bordeaux

Université des Sciences et Technologies de Lille  
Université de Provence - aix-Marseille I  
Università degli Studi di Cagliari  
Università della Calabria  
Università degli Studi di Firenze  
Università degli Studi di Udine

#### *Convenios Seneca/Sicue*

Universidad de Extremadura  
Universidad de Granada  
Universitat de València  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

#### *Convenios del Programa Propio UAB*

Universidade Federal de Minas Gerais  
Universidad de Santiago de Chile Pontificia  
Universidad Católica de Chile  
Universidad de San Francisco de Quito  
Universidad Autónoma de Aguascalientes  
Universidad del Mayab  
Universidad Autónoma de Baja California  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey(ITESM)  
Universidad de Monterrey  
Universidad de San Martín de Porres  
University of California  
Universidad Nacional de Aviación de Kiev

### **Estructura de gestión de la movilidad**

#### **1. Estructura centralizada**, unidades existentes:

**Unidad de Gestión Erasmus.** Incluye la gestión de las acciones de movilidad definidas en el “Erasmus Program” dentro del Lifelong learning program. Implica la gestión de la movilidad de estudiantes, de personal académico y de PAS.

**Unidad de Gestión de otros Programas de Movilidad.** Gestión de los Programas Drac, Séneca, Propio y otros acuerdos específicos que impliquen movilidad o becas de personal de universidades.

**International Welcome Point.** Unidad encargada de la acogida de toda persona extranjera que venga a la universidad. Esta atención incluye, además de los temas legales que se deriven de la estancia en la UAB, actividades para la integración social y cultural.

#### **2. Estructura de gestión descentralizada**

Cada centro cuenta con un coordinador de intercambio, que es nombrado por el rector a propuesta del decano o director de centro. Y en el ámbito de gestión, son las gestiones académicas de los diferentes centros quienes realizan los trámites.

El coordinador de intercambio es el representante institucional y el interlocutor con otros centros y facultades (nacionales e internacionales) con respecto a las relaciones de su centro.

## **El sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS**

Previamente a cualquier acción de movilidad debe haber un contrato, compromiso o convenio establecido entre las universidades implicadas, donde queden recogidos los aspectos concretos de la colaboración entre ellas y las condiciones de la movilidad.

Todo estudiante que se desplaza a través de cualquiera de los programas de movilidad establecidos, lo hace amparado en el convenio firmado, en el que se prevén tanto sus obligaciones como estudiante como sus derechos y los compromisos que adquieren las instituciones participantes.

Cuando el estudiante conozca la universidad de destino de su programa de movilidad, con el asesoramiento del Coordinador de Intercambio del centro, estudiará la oferta académica de la universidad de destino. Antes del inicio del programa de movilidad debe definir su "Academic Plan" o el "Learning Agreement", donde consten las asignaturas a cursar en la universidad de destino y su equivalencia con las asignaturas de la UAB, para garantizar la transferencia de créditos de las asignaturas cursadas.

Una vez en la universidad de destino y después de que el estudiante haya formalizado su matrícula, se procederá a la revisión del "Academic Plan" para incorporar, si fuera necesario, alguna modificación.

Una vez finalizada la estancia del estudiante en la universidad de destino, ésta remitirá al Coordinador de Intercambio, una certificación oficial donde consten las asignaturas indicando tanto el número de ECTS como la evaluación final que haya obtenido el estudiante.

El Coordinador de Intercambio, con la ayuda de las tablas de equivalencias establecidas entre los diferentes sistemas de calificaciones de los diferentes países, determinará finalmente las calificaciones de las asignaturas de la UAB reconocidas.

El Coordinador de Intercambio es el encargado de la introducción de las calificaciones en las actas de evaluación correspondientes y de su posterior firma.

### 5.3 Descripción detallada de los módulos de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

<b>Módulo 1: Redes Lineales</b>			
ECTS:	6	Carácter	OB
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1er curso, 1er semestre
		<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es proporcionar la capacidad para diseñar componentes de comunicaciones, con especial énfasis a la síntesis de componentes lineales, desde la definición matemática de la respuesta hasta la obtención real del circuito, en elementos concentrados, que presenta la respuesta deseada. Se analizarán diferentes tecnologías para el posterior diseño del circuito. Se presentarán ejemplos con aplicaciones reales para la mejor compresión de los contenidos.</p>	
<b>Descripción</b>		<p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción. Motivación</li> <li>2. Análisis de redes multi-puerto. Definición de parámetros</li> <li>3. Síntesis matemática de la función de transferencia</li> <li>4. Síntesis de la red – Aproximación circuital</li> <li>5. Síntesis de la matriz de acoplamientos</li> <li>6. Técnicas de reconfiguración</li> <li>7. Tecnologías y técnicas de diseño</li> </ol>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p>	
		E015	Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas
		E015.01	Sintetizar dispositivos con respuestas lineales a diferentes bandas frecuencias
		E015.02	Elección de la tecnología más adecuada para su posterior diseño en función de las prestaciones, y banda frecuencial.
		E015.03	Diseñar dispositivos lineales a diferentes bandas frecuenciales
		<p><b>Generales / Transversales</b></p>	
		GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares
		<p><b>Básicas</b></p>	
		CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
		CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
		CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
<b>Actividades formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas
		Horas	45
		% presencialidad	100%
		Autónomas	90
		10%	0%

<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio.	
<b>Sistemas de evaluación</b>		<b>Peso Nota Final</b>
	Asistencia y participación activa en clase	10%
	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos	20%
	Presentación oral de los trabajos / problemas realizados	20%
	Pruebas teórico – prácticas	30%
	Prácticas de Laboratorio	20%
<b>Observaciones</b>		

**Módulo 2:** Antenas planas para sistemas inalámbricos

<b>ECTS:</b>	6	<b>Carácter</b>	OB
<b>Idioma/s:</b>	Inglés		
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	1er curso, 2nd semestre
<b>Objetivos</b>			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentar las estructuras que se emplean de forma habitual en el diseño de antenas planas.</li> <li>2. Estudiar diferentes técnicas que permiten adaptar las estructuras anteriores a los requerimientos de una determinada aplicación.</li> <li>3. Familiarizarse con las herramientas de simulación que permiten predecir el comportamiento de estas antenas.</li> <li>4. Introducir diferentes técnicas de medida para caracterizar los parámetros de antena</li> </ol>	
<b>Descripción</b>		<p><b>Breve descripción de los contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parámetros básicos de antena</li> <li>2. Antenas planas</li> <li>3. Técnicas de miniaturización y adaptación de impedancias</li> <li>4. Polarización circular</li> <li>5. Antenas multibanda y de banda ancha</li> <li>6. Herramientas de simulación electromagnética</li> <li>7. Medida de parámetros de antenas</li> <li>8. Evaluación del enlace</li> <li>9. Agrupación de antenas</li> </ol>	
<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>			
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	E04	Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.	
	E04.01	Analizar antenas valorando si cumplen los requerimientos de una aplicación	
	E04.02	Diseñar antenas según los requerimientos de una determinada aplicación	
	E04.03	Utilizar herramientas de simulación electromagnética para el análisis y diseño de antenas	
	E04.04	Llevar a cabo medidas de diferentes parámetros de antenas	
	<b>Básicas</b>		
	CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	
	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	
<b>Actividades formativas</b>			<b>Dirigidas</b>
	<b>Horas</b>		45
	<b>% presencialidad</b>		100%
<b>Metodologías docentes</b>		La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno.	
<b>Sistemas de</b>		<b>Peso Nota Final</b>	

<b>evaluación</b>	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos	40%
	Pruebas teórico-prácticas	60%
<b>Observaciones</b>		

**Módulo 3: Diseño avanzado de circuitos de comunicaciones**

<b>ECTS:</b>	6	<b>Carácter</b>	OB			
<b>Idioma/s:</b>	Inglés					
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	1er curso, 2º semestre			
<b>Objetivos</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer de conocimientos avanzados en técnicas de diseño de componentes de comunicaciones orientadas a la mejora de prestaciones, tamaño y coste, basadas en conceptos de líneas de transmisión artificiales, cristales fotónicos y electromagnéticos.</li> <li>- Conocer y utilizar simuladores electromagnéticos de diseño de componentes de radiofrecuencia y microondas.</li> <li>- Conocer, utilizar y establecer entornos de instrumentación específicos para la caracterización de componentes de radiofrecuencia y microondas.</li> </ul>						
<b>Descripción</b>	<b>Breve descripción de los contenidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de miniaturización. Estructuras de onda lenta, componentes semi-discretos.</li> <li>• Técnicas de supresión de espurios e interferencias. Estructuras periódicas. Cristales fotónicos y electromagnéticos.</li> <li>• Líneas de transmisión artificiales. Ingeniería de dispersión y de impedancias.</li> <li>• Aplicaciones. Dispositivos de banda ancha y multibanda, filtros/diplexores, amplificadores distribuidos. Sensores de RF.</li> <li>• Software electromagnético de diseño.</li> <li>• Instrumentación, medida y caracterización.</li> </ul>					
<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>						
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	E016	Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.				
	E016.01	Diseñar circuitos de comunicaciones de altas prestaciones y bajo coste mediante estructuras periódicas (cristales electromagnéticos y fotónicos) y líneas de transmisión artificiales.				
	E016.02	Desarrollar componentes avanzados de alta frecuencia mediante técnicas de ingeniería de dispersión e impedancias.				
	E016.03	Aplicar estrategias de miniaturización al diseño de componentes de microondas.				
	RA001	Diseñar componentes de microondas usando circuitos equivalentes y herramientas de simulación.				
	E017	Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.				
	E017.01	Establecer entornos de medida y caracterización de circuitos de comunicaciones				
	E17.02	Diseñar sensores simples basados en técnicas de RF				
	<b>Generales / Transversales</b>					
	GT01	Demostrar Espíritu innovador, creativo y emprendedor				
	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.				
<b>Básicas</b>						
	CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicaciones de ideas, a menudo en				

		un contexto de investigación		
	CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
	CB10	Que los estudiantes posean habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido y autónomo		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	45	15	90
	<b>% presencialidad</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se hará uso de la plataforma virtual y se pedirá la presentación de trabajos relacionados con los bloques temáticos.			
<b>Sistemas de evaluación</b>				
	Prueba Final			
	Entrega de informes			
<b>Observaciones</b>	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos			

<b>Módulo 4: Circuitos y Sistemas Integrados para comunicaciones</b>																				
ECTS:	6	Carácter	OB																	
Idioma/s:	Inglés																			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1er curso, 1er semestre																	
<b>Descripción</b>	<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Proporcionar los conceptos, técnicas y herramientas para el diseño e implementación genérica de sistemas integrados complejos aplicados especialmente al ámbito de las comunicaciones por radiofrecuencia. Los estudios se realizarán tanto desde una perspectiva actual como considerando las tendencias futuras de diseño y tecnología.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de circuitos y sistemas integrados para aplicaciones de radiofrecuencia. Principales arquitecturas para sistemas de comunicación RF. Diseño y análisis de los bloques constituyentes básicos de los sistemas de comunicación: amplificadores, mezcladores, osciladores, filtros.</li> <li>2. Diseño de circuitos integrados para sistemas portables. Conceptos y circuitos básicos de telemetría. Gestión de la energía y alimentación de los sistemas integrados portables.</li> <li>3. Límites y tendencias de los actuales circuitos y sistemas integrados para radiofrecuencia.</li> </ol>																			
	<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E01</td><td>Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.</td></tr> <tr> <td>E01.01</td><td>Definir las características eléctricas de los sistemas integrados de RF en función de su aplicación</td></tr> <tr> <td>E01.02</td><td>Proponer arquitecturas específicas para los sistemas integrados de RF</td></tr> <tr> <td>E12</td><td>Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.</td></tr> <tr> <td>E12.01</td><td>Analizar el funcionamiento de los circuitos integrados para RF a partir de las dimensiones de sus componentes</td></tr> <tr> <td>E12.02</td><td>Proponer alternativas circuitales para mejorar las prestaciones de los circuitos integrados diseñados</td></tr> <tr> <td>E12.03</td><td>Utilizar eficientemente las herramientas estándar de diseño de circuitos integrados</td></tr> <tr> <td>E15</td><td>Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas</td></tr> <tr> <td>E15.04</td><td>Reconocer las posibilidades de integración según las características del sistema de comunicación a realizar</td></tr> </table>			E01	Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.	E01.01	Definir las características eléctricas de los sistemas integrados de RF en función de su aplicación	E01.02	Proponer arquitecturas específicas para los sistemas integrados de RF	E12	Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.	E12.01	Analizar el funcionamiento de los circuitos integrados para RF a partir de las dimensiones de sus componentes	E12.02	Proponer alternativas circuitales para mejorar las prestaciones de los circuitos integrados diseñados	E12.03	Utilizar eficientemente las herramientas estándar de diseño de circuitos integrados	E15	Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas	E15.04
E01	Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.																			
E01.01	Definir las características eléctricas de los sistemas integrados de RF en función de su aplicación																			
E01.02	Proponer arquitecturas específicas para los sistemas integrados de RF																			
E12	Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.																			
E12.01	Analizar el funcionamiento de los circuitos integrados para RF a partir de las dimensiones de sus componentes																			
E12.02	Proponer alternativas circuitales para mejorar las prestaciones de los circuitos integrados diseñados																			
E12.03	Utilizar eficientemente las herramientas estándar de diseño de circuitos integrados																			
E15	Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas																			
E15.04	Reconocer las posibilidades de integración según las características del sistema de comunicación a realizar																			
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<p><b>Generales / Transversales</b></p> <table border="1"> <tr> <td>GT02</td><td>Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares</td></tr> <tr> <td>GT03</td><td>Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o</td></tr> </table>			GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o													
GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares																			
GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o																			

	profesional.			
	<b>Básicas</b>			
CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación			
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio			
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	45	15	90
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se pedirá la presentación oral en inglés de trabajos y/o problemas realizados por los alumnos tanto en grupo como individualmente.			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Pruebas de Evaluación Continua			70%
		Prueba Final		
<b>Observaciones</b>				

**Módulo 5: Procesado estadístico de señal**

<b>ECTS:</b>	6	<b>Carácter</b>	OB
<b>Idioma/s:</b>	Inglés		
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	1er curso, 1er semestre
<b>Objetivos</b>			
<p>El objetivo de este módulo es profundizar en el conocimiento de las técnicas de procesado de señal estadístico aplicadas a sistemas de telecomunicación. En primer lugar, el alumno adquirirá una serie de herramientas matemáticas avanzadas con las que poder afrontar el procesado de señal estadístico, y caracterizar de manera precisa, las señales aleatorias en los sistemas de telecomunicación. En segundo lugar, el alumno será capaz de aplicar estas herramientas matemáticas para resolver problemas de estimación de parámetros y de teoría de la detección. Por lo que respecta a la estimación de parámetros, el alumno profundizará en la teoría de estimación bayesiana, aprovechando el uso de información a-priori disponible. Por lo que respecta a la teoría de la detección, el alumno será capaz de desarrollar y analizar diferentes técnicas de detección de señal desde un punto de vista generalista, para posteriormente aplicarlas a problemas relacionados con los sistemas de comunicaciones, radionavegación y radar.</p>			
<b>Descripción</b>	<p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herramientas de procesado de señal avanzado             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Álgebra lineal y métodos matemáticos avanzados</li> <li>b. Caracterización estadística de procesos aleatorios</li> </ol> </li> <li>2. Teoría de estimación bayesiana             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Fundamentos de estimación bayesiana</li> <li>b. Funciones de riesgo y estimadores bayesianos</li> <li>c. Estimador Maximum A Posteriori (MAP)</li> <li>d. Filtrado de Kalman y generalizaciones</li> <li>e. Aplicaciones y extensiones del filtrado bayesiano</li> </ol> </li> <li>3. Teoría de la detección             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Detección de señales completamente caracterizadas</li> <li>b. Detección de señales parcialmente caracterizadas</li> <li>c. Detección distribuida</li> <li>d. Aplicaciones</li> </ol> </li> </ol>		
<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>			
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	E01	Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.	
	E01.01	Analizar las implicaciones, a nivel de sistema, de la utilización de técnicas de procesado de señal estadístico.	
	E03	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales	
	E03.01	Caracterizar de manera estadística las señales y procesos aleatorios propios de los sistemas de telecomunicación.	
	E03.02	Aplicar métodos matemáticos avanzados en la resolución de problemas relacionados con el procesado de señal estadístico.	
	E03.03	Desarrollar técnicas de filtrado estadístico orientadas a la sincronización, ecualización y detección en receptores de comunicaciones	
	E07	Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.	

E07.01	Desarrollar y evaluar técnicas de detección de señal con aplicaciones en sistemas de posicionamiento y sistemas radar.		
<b>Generales / Transversales</b>			
GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional		
<b>Básicas</b>			
CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
	<b>Horas</b>	45	15
	<b>% presencialidad</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se pedirá la presentación oral en inglés de los trabajos / problemas entregados por los alumnos, tanto en grupo como individualmente.		
<b>Sistemas de evaluación</b>			
	Pruebas de evaluación continua		
	Prueba final		
Entrega de trabajos o ejercicios propuestos			20%
<b>Observaciones</b>			

**Módulo 6: Diseño de sistemas de comunicaciones**

ECTS:	6	Carácter	OB
BIdioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1er curso, 1er semestre
		<b>Objetivos</b> El objetivo de este módulo es en primer lugar proveer una visión taxonómica de los sistemas de comunicaciones para facilitar una correcta interpretación de las diferentes técnicas de diseño. En segundo lugar, se proporcionan los elementos teóricos y tecnológicos que es necesario manejar cuando se acomete el diseño de sistemas de comunicaciones. Finalmente, se proporcionan técnicas de diseño de sistemas de comunicaciones de una forma estructurada y acompañadas de ejemplos prácticos según el estado del arte.	
<b>Descripción</b>		<b>Breve descripción de los contenidos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción. Motivación.</li> <li>2. Modelado del canal físico</li> <li>3. Capa física</li> <li>4. Capas de enlace y red</li> <li>5. Diseño de sistema</li> </ol>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E03	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
		E03.01	Diseñar y obtener prestaciones de técnicas de codificación y modulación en sistemas de comunicaciones.
		E05	Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.
		E05.01	Diseñar sistemas de comunicaciones considerando requerimientos de calidad y servicios ofrecidos
		E06	Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.
		E06.01	Identificar y clasificar mecanismos de difusión y distribución de señales multimedia en redes de acceso radio.
		E08	Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
		E08.01	Reconocer estrategias de diseño de mecanismos de asignación de recursos en redes de acceso radio.
		E09	Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.
		E09.01	Diseñar sistemas de comunicaciones considerando requerimientos de calidad y servicios ofrecidos.
		<b>Generales / Transversales</b>	
		GT01	Demostrar espíritu innovador, creativo y emprendedor
		<b>Básicas</b>	
		CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su

		capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
	CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	45	15	90
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se pedirá la presentación oral en inglés de los trabajos / problemas realizados por los alumnos tanto en grupo como individualmente.			
Sistemas de evaluación				
	Pruebas teórico-prácticas			
	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos			
Observaciones	Presentación oral de los trabajos / problemas realizados			

**Módulo 7: Diseño de Sistemas integrados para procesado digital**

ECTS:	6	Carácter	OB																							
Idioma/s:	Inglés																									
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1er curso, 2n semestre																							
<b>Descripción</b>	<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es proporcionar una introducción al diseño de circuitos y sistemas integrados, introduciendo la metodología de diseño microelectrónico desde las especificaciones que permita tanto diseñar un nuevo circuito integrado digital como programar un circuito lógico programable. Así pues, se describirán los lenguajes de descripción de hardware usados actualmente para la implementación de estos circuitos como la implementación de circuitos empotrados en un chip.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción FPGA y procesado digital</li> <li>2. Especificaciones y modelado del sistema integrado</li> <li>3. Lenguajes de descripción de hardware</li> <li>4. Diseño e integración de modelos arquitecturales</li> <li>5. Plataformas para el procesado complejo de datos</li> <li>6. Simulación y verificación</li> </ol>																									
	<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">E13</td><td>Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad</td></tr> <tr> <td>E13.01</td><td>Diseñar circuitos integrados a partir de lenguajes de descripción de hardware implementables mediante ASICs y/o FPGAs</td></tr> <tr> <td>E013.02</td><td>Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.</td></tr> <tr> <td>E14</td><td>Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales</td></tr> <tr> <td>E014.01</td><td>Utilizar dispositivos lógicos programables digitales.</td></tr> <tr> <td>E014.02</td><td>Diseñar ASICs</td></tr> </table> <p><b>Generales / Transversales</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">GT02</td><td>Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios</td></tr> <tr> <td>GT03</td><td>Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.</td></tr> <tr> <td>GT05</td><td>Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua</td></tr> </table> <p><b>Básicas</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">CB07</td><td>Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</td></tr> <tr> <td>CB08</td><td>Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</td></tr> <tr> <td>CB09</td><td>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</td></tr> </table>			E13	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad	E13.01	Diseñar circuitos integrados a partir de lenguajes de descripción de hardware implementables mediante ASICs y/o FPGAs	E013.02	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.	E14	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales	E014.01	Utilizar dispositivos lógicos programables digitales.	E014.02	Diseñar ASICs	GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.	GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua	CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	CB08	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	CB09
E13	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad																									
E13.01	Diseñar circuitos integrados a partir de lenguajes de descripción de hardware implementables mediante ASICs y/o FPGAs																									
E013.02	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.																									
E14	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales																									
E014.01	Utilizar dispositivos lógicos programables digitales.																									
E014.02	Diseñar ASICs																									
GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios																									
GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.																									
GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua																									
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio																									
CB08	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios																									
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades																									

Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	45	15	90
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se pedirá la presentación oral en inglés de los trabajos / problemas realizados por los alumnos tanto en grupo como individualmente.			
Sistemas de evaluación			Peso Nota Final	
	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos		15%	
	Pruebas teórico – prácticas		50%	
Actividades desarrolladas en sesiones tutorizadas		35%		
Observaciones				

**Módulo 8: Diseño de Sistemas Integrados Heterogéneos**

ECTS:	6	Carácter	OB																						
Idioma/s:	Inglés																								
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1er curso, 2n semestre																						
<b>Descripción</b>		<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es proporcionar una introducción al diseño de sistemas electrónicos heterogéneos, introduciendo la metodología de diseño común para microinstrumentación multitecnológica que incluya sensores/actuadores, circuitería de adquisición y procesado de la señal e interfaces de comunicaciones. Se partirá de las especificaciones del sistema que permita tanto diseñar los componentes analógicos, digitales y RF como incluir componentes adicionales de tecnologías no electrónicas.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a los sistemas integrados heterogéneos</li> <li>2. Especificaciones y tecnologías del sistema integrado</li> <li>3. Diseño de interfaces para la integración de sensores (ROICs)</li> <li>4. Lenguajes de descripción de hardware analógico y mixto</li> <li>5. Simulación y verificación</li> </ol>																							
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>E12</td><td>Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados</td></tr> <tr><td>E012.01</td><td>Diseñar circuitos integrados analógicos y mixtos</td></tr> <tr><td>E13</td><td>Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.</td></tr> <tr><td>E13.01</td><td>Capacidad para diseñar sistemas electrónicos heterogéneos</td></tr> <tr><td>E14</td><td>Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales</td></tr> <tr><td>E014.01</td><td>Diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales.</td></tr> </table> <p><b>Generales / Transversales</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>GT02</td><td>Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios</td></tr> <tr><td>GT03</td><td>Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.</td></tr> <tr><td>GT05</td><td>Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua</td></tr> </table> <p><b>Básicas</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>CB07</td><td>Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</td></tr> <tr><td>CB09</td><td>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</td></tr> </table>		E12	Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados	E012.01	Diseñar circuitos integrados analógicos y mixtos	E13	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.	E13.01	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos heterogéneos	E14	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales	E014.01	Diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales.	GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.	GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua	CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
E12	Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados																								
E012.01	Diseñar circuitos integrados analógicos y mixtos																								
E13	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.																								
E13.01	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos heterogéneos																								
E14	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales																								
E014.01	Diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales.																								
GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios																								
GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.																								
GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua																								
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio																								
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades																								
Dirigidas	Supervisadas																								
Horas	45																								
% presencialidad	100%																								
	15																								
	90																								
	10%																								
	0%																								
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de																								

	trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se pedirá la presentación oral en inglés de los trabajos / problemas realizados por los alumnos tanto en grupo como individualmente.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos	<b>Peso Nota Final</b> 15%
	Pruebas teórico – prácticas	50%
	Actividades desarrolladas en sesiones tutorizadas	35%
<b>Observaciones</b>		

**Módulo 9: Redes Avanzadas y Seguridad**

<b>ECTS:</b>	6	<b>Carácter</b>	OB																						
<b>Idioma/s:</b>	Inglés																								
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	1er curso, 1er semestre																						
<b>Descripción</b>		<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es profundizar en las redes de comunicación y en su seguridad. En concreto, se centrará en proporcionar a los alumnos conocimientos sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la arquitectura en capas de las comunicaciones Internet</li> <li>2. Descripción de la arquitectura de Internet y de los protocolos de encaminamiento avanzado</li> <li>3. Servicios de gestión de contenidos</li> <li>4. Protocolos de Internet de Nueva Generación</li> <li>5. Seguridad en redes avanzada</li> </ol> <p><b>Breve descripción de los contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protocolos y Arquitecturas</li> <li>2. Protocolos de encaminamiento avanzado</li> <li>3. Servicios de gestión de contenidos</li> <li>4. Internet de Nueva Generación</li> <li>5. Seguridad en redes</li> </ol>																							
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E08</td><td>Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.</td></tr> <tr> <td>E08.01</td><td>Comprender la arquitectura de los servicios de gestión de contenido.</td></tr> <tr> <td>E08.02</td><td>Entender los mecanismos de diseño y administración de los servicios de gestión de contenido.</td></tr> <tr> <td>E09</td><td>Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.</td></tr> <tr> <td>E09.01</td><td>Comprender los procedimientos de seguridad en redes, servicios y aplicaciones.</td></tr> <tr> <td>E10</td><td>Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermedio y servicios.</td></tr> <tr> <td>E10.1</td><td>Entender la arquitectura en capas de las comunicaciones Internet, y sus protocolos y servicios principales.</td></tr> <tr> <td>E10.2</td><td>Comprender la arquitectura global de Internet, así como los protocolos de encaminamiento utilizados.</td></tr> <tr> <td>E10.3</td><td>Entender los principales protocolos asociados a Internet de Nueva Generación.</td></tr> <tr> <td>E10.4</td><td>Comprender los mecanismos avanzados de criptografía, así como los principales ataques y mecanismos de seguridad en los distintos niveles de red y en Internet de Nueva Generación.</td></tr> <tr> <td>E11</td><td>Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.</td></tr> </table>		E08	Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.	E08.01	Comprender la arquitectura de los servicios de gestión de contenido.	E08.02	Entender los mecanismos de diseño y administración de los servicios de gestión de contenido.	E09	Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.	E09.01	Comprender los procedimientos de seguridad en redes, servicios y aplicaciones.	E10	Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermedio y servicios.	E10.1	Entender la arquitectura en capas de las comunicaciones Internet, y sus protocolos y servicios principales.	E10.2	Comprender la arquitectura global de Internet, así como los protocolos de encaminamiento utilizados.	E10.3	Entender los principales protocolos asociados a Internet de Nueva Generación.	E10.4	Comprender los mecanismos avanzados de criptografía, así como los principales ataques y mecanismos de seguridad en los distintos niveles de red y en Internet de Nueva Generación.	E11	Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.
E08	Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.																								
E08.01	Comprender la arquitectura de los servicios de gestión de contenido.																								
E08.02	Entender los mecanismos de diseño y administración de los servicios de gestión de contenido.																								
E09	Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.																								
E09.01	Comprender los procedimientos de seguridad en redes, servicios y aplicaciones.																								
E10	Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermedio y servicios.																								
E10.1	Entender la arquitectura en capas de las comunicaciones Internet, y sus protocolos y servicios principales.																								
E10.2	Comprender la arquitectura global de Internet, así como los protocolos de encaminamiento utilizados.																								
E10.3	Entender los principales protocolos asociados a Internet de Nueva Generación.																								
E10.4	Comprender los mecanismos avanzados de criptografía, así como los principales ataques y mecanismos de seguridad en los distintos niveles de red y en Internet de Nueva Generación.																								
E11	Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.																								

	E11.1	Integrar servicios y seguridad en Internet actual y en Internet de Nueva Generación.		
	<b>Generales / Transversales</b>			
	GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios		
	<b>Básicas</b>			
	CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
	CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo		
			<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
	<b>Actividades formativas</b>		45	15
	<b>Horas</b>		90	
<b>% presencialidad</b>		<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se hará uso de la plataforma virtual y se pedirá la presentación de trabajos relacionados con los bloques temáticos.			
<b>Sistemas de evaluación</b>				
	Pruebas teóricas			
	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos			
	Entrega de informes			
Actividades desarrolladas en sesiones tutorizadas		25%		
<b>Observaciones</b>				

**Módulo 10: Proyectos de telecomunicación**

ECTS:	6	Carácter	OB
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1er curso, 2nd semestre
<b>Descripción</b>		<b>Objetivos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proveer herramientas sistemáticas que permitan planificar, dirigir y gestionar proyectos en el ámbito de la Ingeniería de telecomunicación.</li> <li>2. Dar conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación</li> <li>3. Proporcionar una visión del papel que pueden jugar las TIC en la gestión y creación de empresas.</li> </ol> <b>Breve descripción de los contenidos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura organizativa y dirección integrada de proyectos</li> <li>2. Técnicas de planificación y seguimiento</li> <li>3. Aseguramiento de la calidad</li> <li>4. Metodologías de gestión de las TIC</li> <li>5. Proyectos en el ámbito de telecomunicaciones: legislación, elaboración, ejecución y certificación</li> <li>6. El papel de las TIC en los nuevos modelos de negocio</li> </ol>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	<p>E02 Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética</p> <p>E02.01 Aplicar los principios de la gestión de recursos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.</p> <p>E02.02 Dirigir obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.</p> <p>E02.03 Dirigir proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.</p> <p><b>Básicas</b></p> <p>CB07 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</p> <p>CB09 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p>
<b>Actividades formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas
		Horas	45
		% presencialidad	100%
<b>Metodologías docentes</b>		La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno.	

		Peso Nota Final
Sistemas de evaluación	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos	30%
	Presentación oral de los trabajos / problemas realizados	20%
	Actividades desarrolladas en sesiones tutorizadas	20%
	Pruebas teórico-prácticas	30%
Observaciones		

**Módulo 11: Trabajo de Fin de Máster**

<b>ECTS:</b>	12	<b>Carácter</b>	TFM / OB																				
<b>Idioma/s:</b>	Inglés																						
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	2nd curso, 2nd semestre																				
<b>Descripción</b>	<p>Este es un módulo práctico, que tiene como objetivo principal que el estudiante aplique todo el conocimiento que ha adquirido a lo largo del máster en un caso concreto. Para conseguir este objetivo, el módulo se define de manera que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El estudiante debe trabajar de manera autónoma, gestionando sus propios objetivos, tareas y tiempo.</li> <li>2. A cada estudiante se le asigna un supervisor, cuya misión es formalizar los objetivos al comienzo y resolver las dudas metodológicas que pueda tener durante la realización del trabajo.</li> <li>3. Es estudiante debe diseñar, elaborar y redactar un dentro de cualquiera de los ámbitos del Máster, y realizar una presentación de los resultados.</li> </ol> <p>Los objetivos del módulo son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proponer un trabajo científico, de investigación o de empresa, viable y de duración predeterminada, aplicando los conocimientos y la metodología de investigación.</li> <li>2. Realizar una búsqueda de información haciendo una valoración crítica de las fuentes.</li> <li>3. Escribir informes científicos, especialmente informes y artículos.</li> <li>4. Presentar resultados científicos.</li> </ol>																						
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E018</td><td>Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todo los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas</td></tr> <tr> <td>E018.01</td><td>Dirigir proyectos de innovación e investigación y equipos de trabajo en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación.</td></tr> <tr> <td>E018.02</td><td>Planificar y desarrollar proyectos de innovación e investigación con contenidos específicos a la temática en a desarrollar por el estudiante</td></tr> </table> <p><b>Generales / Transversales</b></p> <table border="1"> <tr> <td>GT01</td><td>Demostrar espíritu innovador, creativo y emprendedor</td></tr> <tr> <td>GT03</td><td>Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional</td></tr> <tr> <td>GT04</td><td>Respeto y promoción de los derechos humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de accesibilidad universal y diseño para todos, de prevención de riesgos laborales, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz</td></tr> <tr> <td>GT05</td><td>Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua</td></tr> </table> <p><b>Básicas</b></p> <table border="1"> <tr> <td>CB7</td><td>Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</td></tr> <tr> <td>CB8</td><td>Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</td></tr> <tr> <td>CB9</td><td>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos</td></tr> </table>			E018	Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todo los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas	E018.01	Dirigir proyectos de innovación e investigación y equipos de trabajo en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación.	E018.02	Planificar y desarrollar proyectos de innovación e investigación con contenidos específicos a la temática en a desarrollar por el estudiante	GT01	Demostrar espíritu innovador, creativo y emprendedor	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional	GT04	Respeto y promoción de los derechos humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de accesibilidad universal y diseño para todos, de prevención de riesgos laborales, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz	GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua	CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos
E018	Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todo los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas																						
E018.01	Dirigir proyectos de innovación e investigación y equipos de trabajo en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación.																						
E018.02	Planificar y desarrollar proyectos de innovación e investigación con contenidos específicos a la temática en a desarrollar por el estudiante																						
GT01	Demostrar espíritu innovador, creativo y emprendedor																						
GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional																						
GT04	Respeto y promoción de los derechos humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de accesibilidad universal y diseño para todos, de prevención de riesgos laborales, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz																						
GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua																						
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio																						
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios																						
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos																						

	especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	0	100	200
	<b>% presencialidad</b>	0%	15%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	<p>Cada alumno tendrá asignado un director docente, y el trabajo se desarrollará de acuerdo con las pautas que establezca este director, de acuerdo con el alumno.</p> <p>La metodología docente utilizada combinará las reuniones entre estudiante y director / tutor, el trabajo autónomo del alumno, y la presentación de los resultados.</p> <p>Ver más detalles en el apartado Trabajo de Fin de Máster.</p>			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Evaluación de la memoria de trabajo			40%
	Informe del director			30%
<b>Observaciones</b>				

**Módulo 12: Redes inalámbricas de bajo consumo**

<b>ECTS:</b>	6	<b>Carácter</b>	OT																				
<b>Idioma/s:</b>	Inglés																						
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	2º curso, 1er semestre																				
<b>Descripción</b>		<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es proveer una introducción al diseño de redes de bajo consumo dando especial énfasis al tratamiento distribuido de los datos de la red, al diseño de técnicas eficientes de comunicación y al desarrollo de sistemas de localización de los nodos de la red. El objetivo es también presentar aplicaciones reales y estándares utilizados en este tipo de redes.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción:</li> <li>2. Tratamiento distribuido de datos</li> <li>3. Mecanismos eficientes de comunicación</li> <li>4. Posicionamiento de nodos de la red</li> <li>5. Seguimiento de posición de dispositivos móviles</li> <li>6. Aplicaciones y estándares</li> </ol>																					
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E03</td><td>Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.</td></tr> <tr> <td>E03.01</td><td>Diferenciar y clasificar los diferentes mecanismos de tratamiento distribuido de datos y comunicaciones cooperativas utilizados en redes de sensores de bajo consumo.</td></tr> <tr> <td>E03.02</td><td>Seleccionar y diseñar técnicas de procesado y comunicaciones eficientes energéticamente.</td></tr> <tr> <td>E07</td><td>Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.</td></tr> <tr> <td>E07.01</td><td>Clasificar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas de posicionamiento de nodos en una red de bajo consumo tanto para el caso de nodos fijos como móviles.</td></tr> <tr> <td>E08</td><td>Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.</td></tr> <tr> <td>E08.1</td><td>Reconocer las diferentes estrategias de gestión de recursos y enruteado en redes de bajo consumo y seleccionar las soluciones más adecuadas según el escenario de comunicaciones.</td></tr> </table> <p><b>Generales / Transversales</b></p> <table border="1"> <tr> <td>GT02</td><td>Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares</td></tr> </table> <p><b>Básicas</b></p> <table border="1"> <tr> <td>CB09</td><td>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</td></tr> <tr> <td>CB10</td><td>Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran</td></tr> </table>		E03	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.	E03.01	Diferenciar y clasificar los diferentes mecanismos de tratamiento distribuido de datos y comunicaciones cooperativas utilizados en redes de sensores de bajo consumo.	E03.02	Seleccionar y diseñar técnicas de procesado y comunicaciones eficientes energéticamente.	E07	Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.	E07.01	Clasificar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas de posicionamiento de nodos en una red de bajo consumo tanto para el caso de nodos fijos como móviles.	E08	Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.	E08.1	Reconocer las diferentes estrategias de gestión de recursos y enruteado en redes de bajo consumo y seleccionar las soluciones más adecuadas según el escenario de comunicaciones.	GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran
E03	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.																						
E03.01	Diferenciar y clasificar los diferentes mecanismos de tratamiento distribuido de datos y comunicaciones cooperativas utilizados en redes de sensores de bajo consumo.																						
E03.02	Seleccionar y diseñar técnicas de procesado y comunicaciones eficientes energéticamente.																						
E07	Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.																						
E07.01	Clasificar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas de posicionamiento de nodos en una red de bajo consumo tanto para el caso de nodos fijos como móviles.																						
E08	Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.																						
E08.1	Reconocer las diferentes estrategias de gestión de recursos y enruteado en redes de bajo consumo y seleccionar las soluciones más adecuadas según el escenario de comunicaciones.																						
GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares																						
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.																						
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran																						

		medida autodirigido o autónomo.		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	45	15	90
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se pedirá la presentación de trabajos relacionados con los bloques temáticos.			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos			40%
	Presentación oral de los trabajos / problemas realizados			30%
Actividades desarrolladas en sesiones tutorizadas		30%		
Observaciones				

**Módulo 13: Procesado en array**

ECTS:	6	Carácter	OT																						
Idioma/s:	Inglés																								
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	2º curso, 1er semestre																						
<b>Descripción</b>		<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es que el alumno conozca y sepa aplicar las técnicas de procesado para señales captadas simultáneamente por varias antenas, y sepa también generalizarlas a otros esquemas de procesado multicanal. Se estudiará el modelado de las señales captadas por el array o agrupación, así como las técnicas más habituales de filtrado espacial, de estimaciones de direcciones de llegada y de estimación de parámetros. El alumno será capaz de desarrollar algoritmos para que el array se comporte como una antena inteligente. Se analizará la utilización de los arrays de antenas en varias aplicaciones reales, como por ejemplo radares espacio-tiempo, biomedicina, comunicaciones multi-antena, navegación, etc.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelado de señal para arrays</li> <li>2. Geometrías del array y medida de las prestaciones.</li> <li>3. Métodos determinísticos de síntesis de conformadores de haz.</li> <li>4. Estimación de direcciones de llegada</li> <li>5. Comunicaciones MIMO</li> <li>6. Aplicaciones</li> </ol>																							
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E01</td><td>Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina</td></tr> <tr> <td>E01.01</td><td>Analizar las implicaciones a nivel de sistema del uso de arrays antenas en diversas aplicaciones.</td></tr> <tr> <td>E03</td><td>Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.</td></tr> <tr> <td>E03.01</td><td>Clasificar los diferentes algoritmos de procesado de señal en array y a partir de ellos describir las características fundamentales de los técnicas multicanal.</td></tr> <tr> <td>E03.02</td><td>Aplicar las principales técnicas de conformación inteligente de haz, estimación de dirección de llegada y comunicaciones MIMO.</td></tr> <tr> <td>E03.03</td><td>Poner en práctica las diferentes técnicas a partir de muestras reales o sintéticas de señales.</td></tr> <tr> <td>E04</td><td>Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</td></tr> <tr> <td>E04.07</td><td>Describir las diferentes formas de modelar las señales recibidas en un array.</td></tr> <tr> <td>E04.08</td><td>Diseñar algoritmos de procesado en array que resuelvan problemas concretos en el campo de las comunicaciones o en otros campos afines a la ingeniería de telecomunicaciones.</td></tr> <tr> <td>E07</td><td>Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.</td></tr> <tr> <td>E07.01</td><td>Evaluuar las ventajas de usar múltiples antenas en recepción y/o</td></tr> </table>		E01	Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina	E01.01	Analizar las implicaciones a nivel de sistema del uso de arrays antenas en diversas aplicaciones.	E03	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.	E03.01	Clasificar los diferentes algoritmos de procesado de señal en array y a partir de ellos describir las características fundamentales de los técnicas multicanal.	E03.02	Aplicar las principales técnicas de conformación inteligente de haz, estimación de dirección de llegada y comunicaciones MIMO.	E03.03	Poner en práctica las diferentes técnicas a partir de muestras reales o sintéticas de señales.	E04	Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.	E04.07	Describir las diferentes formas de modelar las señales recibidas en un array.	E04.08	Diseñar algoritmos de procesado en array que resuelvan problemas concretos en el campo de las comunicaciones o en otros campos afines a la ingeniería de telecomunicaciones.	E07	Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.	E07.01	Evaluuar las ventajas de usar múltiples antenas en recepción y/o
E01	Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina																								
E01.01	Analizar las implicaciones a nivel de sistema del uso de arrays antenas en diversas aplicaciones.																								
E03	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.																								
E03.01	Clasificar los diferentes algoritmos de procesado de señal en array y a partir de ellos describir las características fundamentales de los técnicas multicanal.																								
E03.02	Aplicar las principales técnicas de conformación inteligente de haz, estimación de dirección de llegada y comunicaciones MIMO.																								
E03.03	Poner en práctica las diferentes técnicas a partir de muestras reales o sintéticas de señales.																								
E04	Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.																								
E04.07	Describir las diferentes formas de modelar las señales recibidas en un array.																								
E04.08	Diseñar algoritmos de procesado en array que resuelvan problemas concretos en el campo de las comunicaciones o en otros campos afines a la ingeniería de telecomunicaciones.																								
E07	Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.																								
E07.01	Evaluuar las ventajas de usar múltiples antenas en recepción y/o																								

		transmisión en los sistemas de radionavegación y de radar.		
	<b>Generales / Transversales</b>			
GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.			
	<b>Básicas</b>			
CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio			
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	45	15	90
	<b>% presencialidad</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de un trabajo orientado a la resolución de un problema y el trabajo autónomo del alumno. Se pedirá la presentación oral en inglés de los trabajos / problemas realizados por los alumnos tanto en grupo como individualmente.			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos			60%
	Actividades de evaluación continua o pruebas teórico-prácticas			40%
<b>Observaciones</b>				

**Módulo 14: Sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID)**

ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	2º curso, 1er semestre
		<b>Objetivos</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer de conocimientos avanzados relativos al funcionamiento de los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) con especial énfasis en el diseño de etiquetas de bajo coste y gran rendimiento en términos de rango de lectura y ancho de banda así como etiquetas de reducidas dimensiones.</li> <li>- Conocer y utilizar simuladores electromagnéticos para su aplicación al diseño de componentes de RFID.</li> <li>- Conocer, utilizar y establecer entornos de instrumentación específicos para la caracterización de componentes de RFID.</li> </ul>	
		<b>Breve descripción de los contenidos</b>	
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los sistemas de RFID. Componentes de un sistema de RFID y funcionamiento, bandas de los Sistemas RFID y potencias de emisión (regulación), tipos de RFID (RFID pasivos y activos, near-field, far-field RFID). Ventajas de los sistemas RFID</li> <li>• Modulación y codificación. Protocolo de comunicación.</li> <li>• Etiquetas de RFID. Parámetros fundamentales (rango de lectura, EIRP, ganancia y coeficiente de transmisión de potencia)</li> <li>• Diseño de etiquetas de RFID. Antenas para RFID, adaptación conjugada (redes de adaptación), etiquetas para productos metálicos. Etiquetas global band</li> <li>• Lectores de RFID</li> <li>• Medida y caracterización de etiquetas de RFID</li> <li>• Aplicaciones</li> </ul>	
		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		<p>E04 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p>	
		<p><b>E04.05</b> Diseñar antenas para ser utilizadas en lectores de RFID en función de la aplicación final para la que se requiere.</p>	
		<p><b>RA001</b> Diseñar componentes de microondas usando circuitos equivalentes y herramientas de simulación.</p>	
		<p><b>E04.07</b> Diseñar etiquetas de RFID con el rendimiento adecuado para cada aplicación teniendo en cuenta parámetros de coste, ancho de banda, dimensiones y distancia de detección.</p>	
		<p>E016 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.</p>	
		<p>E016.01 Definir las características del sistema RFID a utilizar en función de las características del producto que debe ser identificado.</p>	
		<b>Generales / Transversales</b>	
		<p>GT03 Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.</p>	
		<p>GT05 Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua</p>	
		<b>Básicas</b>	

	CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
	CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
	CB08	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
<b>Actividades Formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	45	15	90
	<b>% presencialidad</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se hará uso de la plataforma virtual y se pedirá la presentación de trabajos relacionados con los bloques temáticos.			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Prueba final			60%
	Entrega de informes			20%
Entrega de trabajos o ejercicios propuestos		20%		
<b>Observaciones</b>				

**Módulo 15: Sensores y actuadores orientados a las tecnologías de la información y la comunicación**

<b>ECTS:</b>	6	<b>Carácter</b>	OT																		
<b>Idioma/s:</b>	Inglés																				
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	2º Curso, 1er semestre																		
<b>Descripción</b>		<p><b>Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los principales dispositivos sensores y actuadores presentes en los dispositivos móviles en red (p.e., teléfonos inteligentes o tabletas computadoras).</li> <li>- Conocer los principios de funcionamiento de los sensores de RF y sensores inalámbricos, las principales estrategias de diseño de los mismos y sus aplicaciones.</li> </ul> <p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores y actuadores para dispositivos móviles <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios básicos de transducción: electrostática, electromagnética, piezoresistiva, piezoeléctrica, termoeléctrica.</li> <li>• Principales aplicaciones: Sensores iniciales, micrófonos y microaltavoces, sensores táctiles, optosensores, picoproyectores, actuadores para procesamiento de la señal.</li> <li>• Dispositivos y tecnologías emergentes para sensores y actuadores en aplicaciones móviles.</li> <li>• Tecnologías de autoalimentación de sensores portátiles (<i>Energy Harvesting</i>).</li> </ul> </li> <li>- Sensores de RF y sensores inalámbricos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de funcionamiento y principales tipos. Sensores de posición, desplazamiento y ángulo, sensores de gases, sensores de temperatura, sensores para aplicaciones médicas, etc.</li> <li>• Sensores balanceados.</li> <li>• Sensores RADAR</li> <li>• Códigos de barras de RF</li> </ul> </li> </ul>																			
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E16</td><td>Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.</td></tr> <tr> <td>E16.01</td><td>Utilizar herramientas de simulación electromagnética para el diseño de sensores de RF y sensores inalámbricos.</td></tr> <tr> <td>E16.02</td><td>Caracterizar los elementos transductores de los sensores y actuadores.</td></tr> <tr> <td>E17</td><td>Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.</td></tr> <tr> <td>E17.01</td><td>Diseñar sensores de RF y sensores inalámbricos para aplicaciones en entornos industriales, diagnosis médica, etc.</td></tr> <tr> <td>E17.02</td><td>Diseñar sensores y actuadores para dispositivos móviles y sistemas de autoalimentación.</td></tr> </table> <p><b>Generales / Transversales</b></p> <table border="1"> <tr> <td>GT03</td><td>Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.</td></tr> </table> <p><b>Básicas</b></p> <table border="1"> <tr> <td>CB09</td><td>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</td></tr> <tr> <td>CB10</td><td>Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran</td></tr> </table>		E16	Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.	E16.01	Utilizar herramientas de simulación electromagnética para el diseño de sensores de RF y sensores inalámbricos.	E16.02	Caracterizar los elementos transductores de los sensores y actuadores.	E17	Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.	E17.01	Diseñar sensores de RF y sensores inalámbricos para aplicaciones en entornos industriales, diagnosis médica, etc.	E17.02	Diseñar sensores y actuadores para dispositivos móviles y sistemas de autoalimentación.	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran
E16	Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.																				
E16.01	Utilizar herramientas de simulación electromagnética para el diseño de sensores de RF y sensores inalámbricos.																				
E16.02	Caracterizar los elementos transductores de los sensores y actuadores.																				
E17	Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.																				
E17.01	Diseñar sensores de RF y sensores inalámbricos para aplicaciones en entornos industriales, diagnosis médica, etc.																				
E17.02	Diseñar sensores y actuadores para dispositivos móviles y sistemas de autoalimentación.																				
GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.																				
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades																				
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran																				

	medida autodirigido o autónomo			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	45	15	90
	<b>% presencialidad</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se hará uso de la plataforma virtual y se pedirá la presentación de trabajos relacionados con los bloques temáticos.			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Prueba final			60%
	Entrega de informes			20%
<b>Observaciones</b>				

**Módulo 16: Plataformas para la integración de sistemas de navegación y posicionamiento**

<b>ECTS:</b>	6	<b>Carácter</b>	OT
<b>Idioma/s:</b>	Inglés		
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	2n curso, 1er semestre
<b>Descripción</b>		<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es proporcionar los conocimientos del desarrollo de plataformas para la integración de sistemas de navegación y posicionamiento, introduciendo la metodología de diseño basada en plataformas HW para el procesado digital de algoritmos de integración de diferentes fuentes de datos iniciales, de navegación y de posicionamiento tanto para aplicaciones terrestres como aéreas.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la integración de sistemas de navegación y posicionamiento</li> <li>2. Sistemas iniciales de medida</li> <li>3. Arquitecturas Hw para el procesado de señal</li> <li>4. Plataformas Hw para la integración de sistemas de navegación</li> <li>5. Integración sistemas iniciales, navegación y posicionamiento</li> <li>6. Software para plataformas móviles de navegación</li> </ol>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E13	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad
		E13.01	Diseñar circuitos integrados a partir de lenguajes de descripción de hardware implementables mediante ASICs y/o FPGAs
		E14	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales
		E14.01	Utilizar dispositivos lógicos programables digitales en aplicaciones de procesado digital avanzado.
		E17	Desarrollar instrumentación electrónica mediante circuitos programables, transductores, actuadores y sensores.
		E17.01	Integración de sensores iniciales y plataformas programables para el procesado digital avanzado
		<b>Generales / Transversales</b>	
		GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares
		GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.
		GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua
<b>Básicas</b>		<b>Básicas</b>	
		CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
		CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
		Horas	45
		% presencialidad	100%
<b>Metodologías docentes</b>		La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de	

	trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se pedirá la presentación oral en inglés de los trabajos / problemas realizados por los alumnos tanto en grupo como individualmente.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos	<b>Peso Nota Final</b> 15%
	Pruebas teórico – prácticas	50%
	Actividades desarrolladas en sesiones tutorizadas	35%
<b>Observaciones</b>		

**Módulo 17: Integración de redes de sensores inalámbricas: soluciones de hardware**

<b>ECTS:</b>	6	<b>Carácter</b>	OT																						
<b>Idioma/s:</b>	Inglés																								
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	2n curso, 1er semestre																						
<b>Descripción</b>	<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es proporcionar los conocimientos para el desarrollo de nodos de redes de sensores que permitan tanto la implementación de los protocolos de comunicación de la red de sensores, como conectar los sensores y actuadores al nodo.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la integración de redes inalámbricas de sensores</li> <li>2. Arquitecturas en la implementación de redes inalámbricas de sensores</li> <li>3. Plataformas Hw programables para WSN.</li> <li>4. Implementación de técnicas de seguridad para redes de sensores</li> <li>5. Procesado y compresión de datos en sistemas distribuidos</li> <li>6. Aplicaciones domóticas, biomédicas, robóticas, industriales etc.</li> </ol>																								
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">E13</td><td>Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad</td></tr> <tr> <td>E13.01</td><td>Diseñar circuitos integrados a partir de lenguajes de descripción de hardware implementables mediante ASICs y/o FPGAs</td></tr> <tr> <td>E14</td><td>Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales</td></tr> <tr> <td>E14.01</td><td>Utilizar dispositivos lógicos programables digitales en aplicaciones de comunicaciones</td></tr> <tr> <td>E17</td><td>Desarrollar instrumentación electrónica mediante circuitos programables, transductores, actuadores y sensores.</td></tr> <tr> <td>E17.06</td><td>Integración de sensores y actuadores junto a circuitos programables para la implementación de nodos de redes de sensores</td></tr> </table> <p><b>Generales / Transversales</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">GT02</td><td>Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares</td></tr> <tr> <td>GT03</td><td>Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.</td></tr> <tr> <td>GT05</td><td>Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua</td></tr> </table> <p><b>Básicas</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">CB07</td><td>Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</td></tr> <tr> <td>CB09</td><td>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</td></tr> </table>			E13	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad	E13.01	Diseñar circuitos integrados a partir de lenguajes de descripción de hardware implementables mediante ASICs y/o FPGAs	E14	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales	E14.01	Utilizar dispositivos lógicos programables digitales en aplicaciones de comunicaciones	E17	Desarrollar instrumentación electrónica mediante circuitos programables, transductores, actuadores y sensores.	E17.06	Integración de sensores y actuadores junto a circuitos programables para la implementación de nodos de redes de sensores	GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.	GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua	CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
E13	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad																								
E13.01	Diseñar circuitos integrados a partir de lenguajes de descripción de hardware implementables mediante ASICs y/o FPGAs																								
E14	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales																								
E14.01	Utilizar dispositivos lógicos programables digitales en aplicaciones de comunicaciones																								
E17	Desarrollar instrumentación electrónica mediante circuitos programables, transductores, actuadores y sensores.																								
E17.06	Integración de sensores y actuadores junto a circuitos programables para la implementación de nodos de redes de sensores																								
GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares																								
GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.																								
GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua																								
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio																								
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades																								
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>																					
	<b>Horas</b>	45	15	90																					
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%																					
<b>Metodologías docentes</b>	La metodología de trabajo combinará las clases presenciales, la resolución de problemas en clase, la realización de trabajos en el laboratorio, la realización de trabajos a partir de lecturas recomendadas y el trabajo autónomo del alumno. Se																								

	pedirá la presentación oral en inglés de los trabajos / problemas realizados por los alumnos tanto en grupo como individualmente.	
<b>Sistemas de evaluación</b>		<b>Peso Nota Final</b>
	Entrega de trabajos o ejercicios propuestos	15%
	Pruebas teórico – prácticas	50%
Actividades desarrolladas en sesiones tutorizadas		35%
<b>Observaciones</b>		

**Módulo 18: Prácticas Profesionales I**

<b>ECTS:</b>	9	<b>Carácter</b>	OT
<b>Idioma/s:</b>	Inglés		
<b>Org. Temporal</b>	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>	2n curso, 1er semestre
<b>Descripción</b>	<p>El objetivo es realizar prácticas en empresas del sector de las telecomunicaciones, buscando: profundizar en los conocimientos, capacidades y actitudes propias del profesional de la Ingeniería de Telecomunicación; vincular a los estudiantes con la realidad empresarial del sector; complementar la formación teórica con la experiencia práctica en el ámbito de las tecnologías.</p>		
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>		
	E01	Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.	
	E01.05	Identificar los objetivos del proyecto	
	E01.06	Evaluar los resultados del proyecto comparándolos con resultados similares precedentes de fuentes externas e identificando las contribuciones del proyecto al conocimiento actual sobre el tema	
	E01.07	Aplicar la metodología idónea para el desarrollo del problema, combinando desarrollos teóricos y situaciones según convenga	
	E01.08	Sintetizar la información obtenida y los conocimientos propios en una visión global y estructurada del estado del arte del tema del proyecto	
	<b>Generales / Transversales</b>		
	GT01	Demostrar espíritu innovador, creativo y emprendedor	
	GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares	
	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional	
<b>Básicas</b>	GT04	Respeto y promoción de los derechos humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de accesibilidad universal y diseño para todos, de prevención de riesgos laborales, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz	
	GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua	
	CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	
<b>Actividades formativas</b>	CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	
	CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	
		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
<b>Horas</b>		0	200
<b>% presencialidad</b>		0	100
			0

<b>Metodologías docentes</b>	<p>Las prácticas externas que desarrolle todo estudiante contarán con la supervisión de un tutor académico y de un tutor en la entidad colaboradora, bien sea ésta una entidad adscrita a la UAB o bien una entidad externa. Al inicio del semestre, ambos tutores se encargarán de definir un Proyecto Formativo conforme a los objetivos del presente Máster en Ingeniería de Telecomunicación. De manera excepcional, el estudiante podrá también proponer un Proyecto Formativo consensuado a nivel individual con una entidad colaboradora. Cabe mencionar que el Responsable de Prácticas Externas podrá actuar como tutor académico por defecto, excepto en aquellos casos en que la temática del Proyecto Formativo, la propia entidad colaboradora o cualquier otra circunstancia, aconsejen que otro profesor de la Escuela con docencia en el Máster sea el encargado de asumir la responsabilidad de tutor académico.</p> <p>La metodología docente utilizada combinará las reuniones entre estudiante y director / tutor, y el trabajo autónomo del alumno</p> <p>Ver más detalles en el apartado de prácticas profesionales</p>						
<b>Sistemas de evaluación</b>	<table border="1" data-bbox="482 698 1431 810"> <thead> <tr> <th data-bbox="482 698 1187 743"></th><th data-bbox="1187 698 1431 743"><b>Peso Nota Final</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="482 743 1187 788">Informes de seguimiento del tutor</td><td data-bbox="1187 743 1431 788">60%</td></tr> <tr> <td data-bbox="482 788 1187 810">Entrega de informes</td><td data-bbox="1187 788 1431 810">40%</td></tr> </tbody> </table>		<b>Peso Nota Final</b>	Informes de seguimiento del tutor	60%	Entrega de informes	40%
	<b>Peso Nota Final</b>						
Informes de seguimiento del tutor	60%						
Entrega de informes	40%						
<b>Observaciones</b>							

<b>Módulo 19: Prácticas profesionales II</b>						
ECTS:	9	Carácter	OT			
Idioma/s:	Inglés					
Org. Temporal	Semestral	<b>Secuencia dentro del Plan</b>		2n curso, 1er semestre		
<b>Descripción</b>	El objetivo es realizar prácticas en empresas del sector de las telecomunicaciones, buscando: profundizar en los conocimientos, capacidades y actitudes propias del profesional de la Ingeniería de Telecomunicación; vincular a los estudiantes con la realidad empresarial del sector; complementar la formación teórica con la experiencia práctica en el ámbito de la gestión.					
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>					
	E02	Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.				
	E02.04	Evaluar las discrepancias entre los objetivos y la planificación del proyecto, identificar las causas de las discrepancias y adoptar las medidas correctoras necesarias				
	E02.05	Planificar un proyecto utilizando un diagrama de GANT				
	E02.06	Elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.				
	E02.07	Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares				
	<b>Generales / Transversales</b>					
	GT01	Demostrar espíritu innovador, creativo y emprendedor				
	GT02	Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares				
	GT03	Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional				
<b>Básicas</b>	GT04	Respeto y promoción de los derechos humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de accesibilidad universal y diseño para todos, de prevención de riesgos laborales, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz				
	GT05	Mantener una actividad proactiva y dinámica respecto a la mejora continua				
	CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio				
	CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios				
	CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades				
<b>Actividades</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>		

<b>formativas</b>	<b>Horas</b>	0	200	25			
	<b>% presencialidad</b>	0	100	0			
<b>Metodologías docentes</b>	<p>Las prácticas externas que desarrolle todo estudiante contarán con la supervisión de un tutor académico y de un tutor en la entidad colaboradora, bien sea ésta una entidad adscrita a la UAB o bien una entidad externa. Al inicio del semestre, ambos tutores se encargarán de definir un Proyecto Formativo conforme a los objetivos del presente Máster en Ingeniería de Telecomunicación. De manera excepcional, el estudiante podrá también proponer un Proyecto Formativo consensuado a nivel individual con una entidad colaboradora. Cabe mencionar que el Responsable de Prácticas Externas podrá actuar como tutor académico por defecto, excepto en aquellos casos en que la temática del Proyecto Formativo, la propia entidad colaboradora o cualquier otra circunstancia, aconsejen que otro profesor de la Escuela con docencia en el Máster sea el encargado de asumir la responsabilidad de tutor académico.</p> <p>La metodología docente utilizada combinará las reuniones entre estudiante y director / tutor, y el trabajo autónomo del alumno</p> <p>Ver más detalles en el apartado de prácticas profesionales</p>						
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>			
	<table border="1"> <tr> <td>Informes de seguimiento del tutor</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>Entrega de informes</td> <td>40%</td> </tr> </table>			Informes de seguimiento del tutor	60%	Entrega de informes	40%
Informes de seguimiento del tutor	60%						
Entrega de informes	40%						
<b>Observaciones</b>							

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación.

El máster propuesto en Ingeniería de Telecomunicación será llevado a cabo por el departamento de Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas, el departamento de Ingeniería Electrónica y el departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos de la UAB.

#### Departamento: Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia Docente (años)	ECTS
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Titular	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	12	4
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Agregado	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	10	4
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Agregado	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	20	4
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Titular	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	10	4
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Agregado	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	7	4
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Titular	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	14	5
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Lector	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	8	4
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Lector	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	6	4
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Lector	T. completo	Teoría de la señal y comunicaciones	7	4
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	No	Asociado	T. parcial	Teoría de la señal y comunicaciones	6	2
Licenciado en Ingeniería de Telecomunicación	No	Asociado	T. parcial	Teoría de la señal y comunicaciones	7	2
Licenciado en Ingeniería de Telecomunicación	No	Asociado	T. parcial	Teoría de la señal y comunicaciones	4	2

#### Experiencia investigadora y profesional:

El departamento de Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación a lo largo de su experiencia investigadora ha firmado convenios y contratos con empresas y/o administraciones públicas, ha acogido profesores visitantes que han venido a colaborar con profesores del departamento, ha solicitado patentes, y sus profesores han realizado estancias en importantes universidades y empresas tanto nacionales como internacionales. A nivel académico, el departamento ha publicado en revistas de impacto y en las conferencias más importantes tanto a nivel nacional como internacional en su ámbito de investigación, estrechamente relacionado con el máster que se propone. A nivel profesional, diferentes profesores del departamento han estado o están vinculados a importantes empresas nacionales o internacionales, como

son: Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Catalunya (CTTC), TriQuint Semiconductor (Florida, USA), APPLUS, European Space Agency, Centro Nacional de Microelectrónica (CNM), MIER Comunicaciones, INDRA, Telefónica, Fractus y Ficosa.

A modo de resumen citamos los proyectos actualmente vigentes, así como los valores numéricos referentes a las publicaciones de los profesores citados anteriormente en los dos últimos años (2010 y 2011):

1. Artículos indexados en JCR: 25
  2. Publicaciones en congresos: 42
  3. Conferencias invitadas: 2
  4. Libros: 1
  5. Patentes: 2
  6. Profesores invitados: 4
  7. Tesis Doctorales: 7
  8. Actividades de transferencia de conocimiento: 3
9. Proyectos actualmente vigentes:
- Tecnología de terahercios para aplicaciones de obtención de información mediante sensores electromagnéticos. Programa Consolider Ingenio. CSD2008-00069. Duración: 2008-2013. PI: Josep Parrón Granados.
  - Integración de dispositivos on-chip para sensores de radiofrecuencia. CiCYT. TEC2009-13897-C03-02. Duración: 2009-2012. PI: Pedro de Paco Sánchez
  - 3SENS, Tercera generación de teleasistencia de tercera edad basada en redes de sensores. La Caixa Programa Recercaixa. PD073910. Duración: 2012-2013
  - Design of CRF-BAW filters for LTE bands. Contrato con empresa TriQuint Semiconductors. Duración 2011-2013. PI: Oscar Menéndez Nadal.
  - Ambiguity Mitigation in High-Order BOC Signals. National Program for the Internationalization of I+D – Subprogram for the Specialization in Scientific Facilities and International Organizations, Spanish Ministry of Economy and Competitiveness. Duración 2012-2014. PI: Gonzalo Seco Granados .
  - Signals for Combined Communication and Navigation Systems: Theoretical Bounds, Design and Implementation Aspects (SICCNALS). TEC2011-28219, Project for Fundamental Research, Spanish Ministry of Science and Innovation. Duración 2012-2014. PI: Gonzalo Seco Granados
  - ESA PRESTIGE Programme: Practical Design of Multicarrier Signal Synchronization Schemes in Realistic Navigation Channels," European Space Agency. Duración 2011-2013. PI: Gonzalo Seco Granados.
  - Emerging Research Group – Program SGR: Research Group on Signal Processing for Communications and Navigation SPCOMNAV," 2009 SGR 298, Generalitat de Catalunya. Duración: 2009-2013. PI: Gonzalo Seco Granados
  - Multicarrier signals for combined positioning and communication systems: contribution to the scheduling and synchronization in LTE. Balsells

Foundation y Generalitat de Catalunya. California-Catalonia Engineering Innovation Program. Duración: 2011-2012. PI: José A. López-Salcedo.

- GEO-PICTURES. ICT FP7. Duración 2010-2012. PI: Maria Angeles Vazquez Castro.
- ESA PRESTIGE Programme. European Space Agency. Duración 2009-2012. PI: Maria Angeles Vazquez Castro.
- SATNEX III. European Network of Experts for satellite communications. Duración 2009-2013. PI: Maria Angeles Vazquez Castro.
- SINTONIA - SIstemas No Tripulados Orientados al Nulo Impacto Ambiental. Programa CENIT. CEN20091001. Duración: 2009-2013. PI: Jose Lopez Vicario.

Finalmente se incluye, una selección de los **10 Artículos más relevantes relacionados con el master** de los **últimos 5 años**:

- 1.- J. Verdú, P. De Paco, O. Menéndez, 'Título Libro: Microwave/RF filters based on bulk acoustic wave resonators. Fundamentals, design, and applications', pp. 1-196, Lambert Academic Publishing (ISBN 978-3-8473-2876-6), 2012.
- 2.- E. Corrales, J. Verdú, P. De Paco, O. Menéndez, 'Analysis technique for asymmetrically coupled resonator structures', IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, vol. 56, pp.1703-1707, 2009
- 3.- P. de Paco, J. Verdú, O. Menéndez, E. Corrales, 'Branch-line coupler based on edge-coupled parallel lines with improved balanced response', : IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 56, pp. 2936-2941, 2008
- 4.- Pradas, D., and M. A. Vázquez-Castro, "NUM-Based Fair Rate-Delay Balancing for Layered Video Multicasting over Adaptive Satellite Networks", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 29, pp. 969–978, 2011
- 5.- Morell, J. L. Vicario, X. Vilajosana, I. Vilajosana, G. Seco-Granados, "Optimal Rate Allocation in Cluster-Tree WSNs", Sensors, Vol. 2011, No. 11, pp: 3611-36.
- 6.- Moli-Sánchez, A. Rodríguez-Alonso, G. Seco-Granados, "Performance Analysis of Quantum Cryptography Protocols in Optical Earth-Satellite and Intersatellite Links", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 27, iss. 9, pp. 1582-159, Nov 2009.
- 7.- J. L. Vicario, A. Bel, J. A. Lopez-Salcedo, G. Seco-Granados, "Opportunistic Relay Selection with Outdated CSI: Outage Probability and Diversity Analysis", IEEE Trans. on Wireless Communications, Vol. 8, No. 6, pp: 2872-2876, Jun 2009.
- 8.- J. A. Lopez-Salcedo, "Simple Closed-Form Approximation to Ricean Sum Distributions", IEEE Signal Processing Letters, vol. 16, no. 3, pp.153-155, Mar 2009.
- 9.- J.M. Rius, J. Parrón, A. Heldring, J.M. Tamayo, E. Úbeda, "Fast iterative solution of integral equations with method of moments and matrix decomposition algorithm - Singular value decomposition", IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 56, n.8, pp. 2314-2324, 2008.

10.- J. Gemio, J. Parrón, J. Soler, "Human body effects on implantable antennas for ISM bands applications: models comparison and propagation losses study", Progress in Electromagnetics Research-PIER, vol. 110, pp. 437-452, 2010.

### Departamento: Ingeniería Electrónica

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia Docente (años)	ECTS
Doctor en Ciencias Físicas	Si	Catedrático de Universidad	T. completo	Electrónica	37	1.5
Doctor en Ciencias Físicas	Si	Catedrático de Universidad	T. completo	Electrónica	24	3
Doctor en Ciencias Físicas	Si	Catedrático de Universidad	T. completo	Electrónica	23	6
Doctor en Ingeniería Electrónica	Si	Titular de Universidad	T. completo	Electrónica	18	3
Doctor en Ingeniería Electrónica	Si	Titular de Universidad	T. completo	Electrónica	18	3
Doctor en Ingeniería Electrónica	Si	Titular de Universidad	T. completo	Electrónica	16	3
Doctor en Ingeniería Electrónica	Si	Lector	T. completo	Electrónica	10	6
Doctor en Ciencias Físicas	No	Prof. Asociado	T. parcial	Electrónica	20	1.5

### Experiencia investigadora y profesional:

El departamento de Ingeniería Electrónica posee una dilatada experiencia investigadora, académica y profesional en el ámbito del máster que se propone. Los profesores implicados han publicado libros y capítulos de libro de referencia, artículos en revistas internacionales de alto impacto en el área, y han presentado ponencias y conferencias invitadas en los congresos de más alto nivel en el ámbito internacional. Así mismo, han organizado congresos internacionales, participan en numerosos comités científicos, y son revisores de revistas técnicas y de diversas agencias nacionales e internacionales de investigación. Cuentan asimismo con diversos premios y distinciones relacionados con su trayectoria investigadora (dos profesores del Departamento son *Fellows* del *Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE*) y de transferencia de tecnología a la industria en el campo de las tecnologías electrónicas y de las comunicaciones. Han firmado multitud de convenios con empresas (Seiko Epson Corporation, IBM, LGAI Technological Center S.A. (Applus), Baolab Microsystems, Torraspapel y Celusosa S.A, AIDA Centre S.L., ISEE 2007, etc.) y administraciones (CIDEM/ACC1Ó) y han solicitado diversas patentes, algunas de ellas en colaboración con empresas del sector. También se ha colaborado con centros públicos de investigación de gran prestigio, tales como el Centro Nacional de Microelectrónica (CNM-CSIC). El departamento de Ingeniería Electrónica cuenta asimismo con un Centro de la Red de Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CIMITEC), de TECNIO (ACC1Ó – Generalitat de Catalunya), marca que agrupa los principales agentes expertos en investigación aplicada y transferencia tecnológica en Cataluña.

A modo de resumen citamos los proyectos actualmente vigentes, así como los valores numéricos referentes a las publicaciones de los profesores citados anteriormente en los dos últimos años (2010 y 2011):

1. Artículos indexados en JCR: 53
  2. Publicaciones en congresos: 75
  3. Conferencias invitadas: 11
  4. Libros: 0
  5. Patentes: 2
  6. Profesores invitados: 1
  7. Tesis Doctorales: 4
  8. Actividades de transferencia de conocimiento: 6
9. Proyectos actualmente vigentes (se citan sólo los más relevantes en relación con el máster):
- Título del proyecto: OPACMEMS: ANTENAS OPTICAS ACOPLADAS A MICRO Y NANO SISTEMAS ELECTROMECANICOS. Entidad financiadora: ENE2009-14340-C02-02. Duración: desde 2010 hasta: 2012. Investigador responsable: Gabriel Abadal Berini
  - Título del proyecto: ZEROPOWER—Co-ordinating Research Efforts Towards Zero-Power ICT Proposal no. 270005. Entidad financiadora: FP7-ICT-2009-6. Coordination and support action. ICT-6-8.9 - Coordinating Communities, Plans and Actions in FETProactive Initiatives. Duración, desde: 1 enero 2011 hasta: 31 diciembre 2013. Investigador responsable: Luca Gammaitoni (UNIPG coordinador proyecto). Gabriel Abadal (responsable UAB)
  - Título del proyecto: NEMESYS: NEMS/MEMS IN SUBMICROMETRIC CMOS TECHNOLOGIES FOR RF SYSTEMS AND NOVEL APPLICATIONS . Entidad financiadora: MCI. Programa: TEC2009-09008. Duración, desde: 2009 hasta: 2012. Investigador responsable: Núria Barniol
  - Título del proyecto: Tecnologías basadas en Antenas y Resonadores Dieléctricos Serigrafiados para la innovación en Componentes y sub-sistemas de RF (TARDIs-RF). Identificador Oficial:TEC2010-16060. Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. Duración desde:29/01/2010 hasta:31/12/2013. Investigador responsable: García García, Juan José
  - Proyecto del programa CONSOLIDER INGENIO 2010 (Ministerio de Ciencia e Innovación). Título del proyecto: Ingeniería de Metamateriales (EMET). Código: CSD2008-00066. Coordinador del proyecto: Javier Martí Sendra (NTC-UPV). Duración: octubre 2008 a octubre de 2013
  - Proyecto TEC2010-17512 de la Dirección General de Investigación y Gestión del Plan Nacional I+D+I, Ministerio de Ciencia e Innovación (2010-2013). Investigador Principal UAB: Ferran Martín. Título del proyecto: Nuevas estrategias de diseño y síntesis de componentes de microondas basados en conceptos de METAmateriales con orientación a la TRANSFERencia tecnológica (METATRANSFER)
  - Proyecto del Programa AVANZA Competitividad I+D+I (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio). Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. Dirección general para el Desarrollo de la Sociedad de la Información. Título del proyecto: Investigación y desarrollo de una herramienta

CAD para la síntesis de circuitos de comunicaciones compactos y de altas prestaciones basados en metamateriales (METASINTESIS). Investigador Principal UAB: F. Martín. Duración prevista: 2010-2012

Finalmente se incluye, una selección de los **10 Artículos más relevantes relacionados con el master** de los **últimos 5 años**:

- 1.- M. Gil, J. Bonache, J. García-García, J. Martel and F. Martín, "Composite Right/Left Handed (CRLH) Metamaterial Transmission Lines Based on Complementary Split Rings Resonators (CSRRs) and Their Applications to Very Wide Band and Compact Filter Design", IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 55, pp. 1296-1304, June 2007.
- 2.- J.Verd, A. Uranga, G. Abadal, J. L. Teva, F. Torres, J. López, F. Pérez-Murano, J. Esteve, and N. Barniol, "Monolithic CMOS MEMS Oscillator Circuit for Sensing in the Attogram Range", IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, VOL. 29, NO. 2, 146-148, FEBRUARY (2008).
- 3.- H. Campanella, E. Cabruja, J. Montserrat, A. Uranga, N. Barniol, and J. Esteve, "Thin-film bulk acoustic wave resonator floating above CMOS substrate", IEEE Electron Device Letters 29 28-30. (2008).
- 4.- JL. Lopez, J. Verd, A. Uranga, J. Giner, G. Murillo, F. Torres, G. Abadal, and N. Barniol, "A CMOS-MEMS RF-tunable bandpass filter based on two high-Q 22-MHz polysilicon CC-beam resonators", IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, Volume 30, Issue 7, July 2009 Page(s):718 – 720.
- 5.- J.L. Lopez, J Verd, J Teva, G. Murillo, J. Giner, F. Torres, A. Uranga, G. Abadal, and N. Barniol, "Integration of RF-MEMS resonators on submicrometric commercial CMOS technologies", J. Micromech. Microeng. 19 (January 2009) 015002 (10pp).
- 6.- M. Durán-Sindreu, A. Vélez, F. Aznar, G. Sisó, J. Bonache and F. Martín, "Application of Open Split Ring Resonators and Open Complementary Split Ring Resonators to the Synthesis of Artificial Transmission Lines and Microwave Passive Components", IEEE Trans. Microwave Theory and Techniques, vol. 57, pp. 3395-3403, Dec. 2009.
- 7.- F. Paredes, G. Zamora, J. Bonache and F. Martín, "Dual-band impedance matching networks based on split ring resonators for applications in radiofrequency identification (RFID)", IEEE Trans. Microwave Theory and Techniques, vol. 58, pp. 1159-1166, May 2010.
- 8.- F. Paredes, G. Zamora, F.J. Herraiz-Martínez, F. Martín, and J. Bonache, "Dual-band UHF-RFID tags based on meander line antennas loaded with spiral resonators", IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 10, pp. 768-771, 2011.
- 9.- M. Durán-Sindreu, A. Vélez, G. Sisó, J. Selga, P. Vélez, J. Bonache, and F. Martín "Recent advances in metamaterial transmission lines based on split rings", Proceedings of the IEEE, vol. 99, pp. 1701-1710, October 2011. INVITED.
- 10.- J Giner, A Uranga, J L Muñoz-Gamarra, E Marigó and N Barniol, "A fully integrated programmable dual-band RF filter based on electrically and mechanically coupled CMOS-MEMS resonators", J. Micromech. Microeng. 22 (2012) 055020.

### Departamento: Microelectrónica y Sistemas Electrónicos

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia Docente (años)	ECTS
Doctor en Ciencias Físicas	Si	Catedrático de Universidad	T. completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores	40	1.5
Doctor en Informática	Si	Catedrático de Universidad	T. completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores	26	6
Doctor en Informática	Si	Profesor Titular de Universidad	T. completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores	33	1.5
Doctor en Informática	Si	Profesor Titular de Universidad	T. completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores	26	6
Doctor en Ingeniería de Telecomunicación	Si	Profesor Titular de Universidad	T. completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores	18	5
Doctor en Informática	Si	Profesor Lector	T. completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores	8	3
Doctor en Informática	No	Profesor Asociado	T. completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores	31	3

#### Experiencia investigadora y profesional:

El departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos posee una dilatada experiencia investigadora, académica y profesional en el ámbito del máster que se propone. Los profesores implicados han participado en proyectos de investigación, convenios y contratos con empresas y/o administraciones públicas. Así mismo, han organizado congresos internacionales, participan en numerosos comités científicos, y son revisores de revistas técnicas y de diversas agencias nacionales e internacionales de investigación. Ha acogido profesores visitantes que han venido a colaborar con profesores del departamento, ha solicitado patentes, y sus profesores han realizado estancias en importantes universidades y empresas tanto nacionales como internacionales. A nivel académico, han publicado libros y capítulos de libro de referencia, artículos en revistas internacionales de alto impacto en el área, y han presentado ponencias y conferencias invitadas en los congresos de más alto nivel en el ámbito internacional en su ámbito de investigación, estrechamente relacionado con el máster que se propone.

A modo de resumen citamos los proyectos actualmente vigentes, así como los valores numéricos referentes a las publicaciones de los profesores citados anteriormente en los dos últimos años (2010 y 2011):

1. Artículos indexados en JCR: 14
2. Publicaciones en congresos: 32
3. Conferencias invitadas: 1
4. Libros: 1
5. Patentes: 1
6. Profesores invitados: 2
7. Tesis Doctorales: 1
8. Actividades de transferencia de conocimiento: 0
  
9. Proyectos actualmente vigentes:
  - “TOISE: Trusted Computing for European Embedded devices”. Proyecto de Investigación de la plataforma europea ENIAC, UE + Ministerio de Ciencia e Innovación (EU2010-04240). Duración de Enero de 2011 a Diciembre de

2013. Investigador principal del proyecto: Bernard Candaele, Thales Communications y del CNM-IMB: Carles Ferrer (coordinador español).

- “*POLLUX: Process Oriented Electronic Control Units for Electric Vehicle*”. Proyecto de Investigación de la plataforma europea ARTEMIS, UE + Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Duración de Marzo de 2010 a Febrero de 2013. Investigador principal del proyecto Marco Otella, CRF (primer año), Ovidiu Vermessan (resto) y del CNM-IMB & de la UAB (Carles Ferrer).
- “*DELPHIS: DEsarrLlo de microinstrumentación distribuida mediante una Plataforma Hardware para la Integración de Sensores*”. Proyecto de Investigación del Plan Nacional de Tecnologías Electrónicas y de Comunicaciones de la CICYT TEC2009-09712. Duración de Enero de 2010 a Diciembre de 2012. Investigador principal de la UAB: Carles Ferrer
- *PASTEUR*: Perishable Monitoring through Smart Tracking of Lifetime and Quality by RFID, CATRENE CT204, catrene-pasteur.com consortium including IMB-CNM(CSIC)
- *ESAMF: Cosmic Vision MF ASIC*, ESTEC 40000101556/10/NL/AF, European Space Research and Technology Centre - Arquimea Ingeniería S.L. - Universidad Carlos III de Madrid - Universitat Politècnica de Catalunya - Universidad de Sevilla - IMSE-CNM(CSIC) - IMB-CNM(CSIC)
- *RICH: RFID-Like Fully-Integrated Microsystems for Long-Term Autonomous Chemical Sensing and Biodetection*, TEC-2010-19467, IMB-CNM(CSIC)
- “*PEC4: Asociación para el “Printed- Electronics”*” Proyecto: Asociación NIF: G65787574. Financiación: Via proyectos colaborativos (p.e. COLAE: Commercialization Clusters of OLAE; Grant nr.: 288881), quotas de asociado y servicios prestados. Invest. Pral.: Lluís Terés (IP del IMB)
- “*ASPEC-TDK: Application Specific Printed Electronics Circuit – Technology & Design Kits*”. Proyecto: TEC2011-29800-C03-01. Financiación: MICINN - Proyectos de Investigación Fundamental no orientada. Periodo: 2012 – 2014. Invest. Pral.: Lluís Terés (del IMB y del proyecto coordinado completo)
- “*TDK4PE: Technology & Design Kits for Printed Electronics*”. Proyecto: Grant nr. 287682. Financiación:FP7-ICT-2011-7. Periodo: 2011 – 2014. Invest. Pral.:Lluís Terés (IP del IMB)
- “*INSIRLIN: Sistema de Inspección IR en Línea y de bajo coste para aplicaciones Industriales*”. Proyecto: INNPACTO IPT-2011-1651-4200 Financiación:MICINN. Periodo:2011 – 2013. Invest. Pral.:Lluís Terés (IP del IMB)
- “*NFC-DCC: Del dispositivo a la aplicación con tecnología NFC: Desarrollo-Cualificación-Certificación*”. Proyecto: INNPACTO IPT-2011-1176-430000. Financiación:MICINN. Periodo:2011 – 2013. Invest. Pral.:Lluís Terés (IP del IMB)

- “PaceMaker-IZ: Desarrollo experimental de un producto sanitario implantable activo avanzado (marcapasos)”. Proyecto:INNPACTO IPT-2011-1446-900000. Financiación:MICINN. Periodo:2011 – 2014. Invest. Pral.:Lluís Terés (IP del IMB)
- “AudIntell-2010”. Proyecto: AVANZA TSI-020100-2010-1076. Financiación:MITYC. Periodo:2010 – 2012. Invest. Pral.:Lluís Terés (IP del IMB)
- “Grup de Treball FOLAEP (Connect-EU)”. Proyecto:XCEU10-1-0010. Financiación:ACC1Ó (Generalitat de Catalunya). Periodo:2010 – 2012. Invest. Pral.:Lluís Terés (IP del IMB)
- “SI2R: Dispositivos y Sistemas de Imagen Infra-Roja con planos focales de alta densidad, píxeles de alta precisión y lectura de imagen basada en algoritmos Address Event Representation”. Proyecto: AVANZA TSI-020100-2010-738. Financiación:MITYC. Periodo:2010 – 2012. Invest. Pral.:Lluís Terés (IP del IMB)

Finalmente se incluye, una selección de los **10 Artículos más relevantes relacionados con el master** de los **últimos 5 años**:

- 1.- S. Sutula, C. Ferrer and F. Serra-Graells: “A 400uW Hz-Range Lock-In A/D Frontend Channel for Infrared Spectroscopic Gas Recognition”. IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers, editado por IEEE, Piscataway, New Jersey, U.S.A., Vol. 58, No. 7, Julio, 2011, pp. 1561-1568. ISSN: 1057-7122.
- 2.- A. García-Quinchía, C. Ferrer: “Design, implementation and performance analysis of an INS/GPS integrated system using FPGA”, Proceedings of the Institute of Navigation - International Technical Meeting 2011 (ITM 2011), Volume 2, 2011, Pages 916-921. Editados por el Institute of Navigation, Manassas, Virginia, U.S.A., San Diego, California, U.S.A. 24-26 de Enero de 2011. Carácter internacional. ISBN: 978-161782398-5.
- 3.- R. Aragonés, P.L. Alvarez, J. Oliver, C. Ferrer: “Comparison of Readout Circuitry Techniques for Data Acquisition in Raw Sensor Systems”, Proceedings of the 36th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON-2010), pp. 1246-1251. Editados por el IEEE Service Center, Piscataway, New Jersey, U.S.A., 7-10 Noviembre 2010. ISBN 978-1-4244-5226-2/10.
- 4.- R. Figueras, J. Sabadell, L. Terés and F. Serra-Graells, “A 70-um Pitch8-uW Self-Biased Charge-Integration Active Pixel for Digital Mammography”, IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems, Vol. 5, No. 5, Octubre, 2011, pp. 481-489, ISSN 1932-4545.
- 5.- R. Durà, F. Mathieu, L. Nicu, F. Pérez-Murano and F. Serra-Graells, “A 0.3mW/Ch 1.25V Piezo-Resistance Digital ROIC for Liquid Dispensing MEMS”, IEEE Transactions on Circuits and Systems-I, Vol. 56, No.5, Mayo, 2009, pp. 957-965, ISSN 1549-8328 Invited Paper.
- 6.- E. Martin, G. Aglieri Rinella, V. Carassiti, A. Ceccucci, E. Cortina Gil, A. Cotta Ramusino, G. Dellacasa, M. Fiorini, S. Garbolino, P. Jarron, J. Kaplon, A. Kluge, F. Marchetto, A. Mapelli, G. Mazza, M. Morel, M. Noy, G. Nuessle, P. Petagna, F. Petrucci, L. Perktold, P. Riedler, A. Rivetti, M. Statera and B. Velghe: “Review of

*results for the NA62 gigatracker read-out prototype". Journal of Instrumentation, Vol. 7, 2012, DOI:10.1088/1748-0221/7/03/C03030, ISSN: 1748-0221*

7.- Noy, M; Rinella, GA; Ceccucci, A; Dellacasa, G; Fiorini, M; Garbolino, S; Jarron, P; Kaplon, J; Kluge, A; Marchetto, F; Martin, E; Mazza, G; Martoiu, S; Morel, M; Perktold, L; Rivetti, A; Tiuraniemi, S: "The front end electronics of the NA62 Gigatracker: challenges, design and experimental measurements". Nuclear Physica B-Proceedings Supplements, Vol. 215 pp. 198-200, 2011, DOI: 10.1016/j.nuclphysbps.2011.04.007, ISSN: 0920-5632.

8.- Perktold, L., Aglieri Rinella, G., Martin, E., Noy, M., Kluge, A., Kloukinas, K., Kaplon, J., Jarron, P., Morel, M., Fiorini, M.: "A 9-Channel, 100 ps LSB Time-to-Digital Converter for the NA62 Gigatracker Readout ASIC (TDCpix)", Journal of Instrumentation, Vol 7, 2011, DOI: 10.1088/1748-0221/7/01/C01065, ISSN: 1748-0221.

9.- Fiorini, M; Carassiti, V; Ceccucci, A; Cortina, E; Ramusino, AC; Dellacasa, G; Garbolino, S; Jarron, P; Kaplon, J; Kluge, A; Mapelli, A; Marchetto, F; Martin, E; Martoiu, S; Mazza, G; Morel, M; Noy, M; Nuessle, G; Petrucci, F; Riedler, P; Rinella, GA; Rivetti, A; Tiuraniemi, S.: "The Gigatracker: An ultra-fast and pixel detector for the NA62 experiment", The Gigatracker: An ultra-fast and pixel detector for the NA62 experiment.

10.- M. Vellvehí, X. Jordà, P. Godignon, C. Ferrer, J. Millán: "Coupled electro-thermal simulation of a DC/DC converter", Microelectronics Reliability, editada por Elsevier B. V., Amsterdam, Holanda, vol. nº 47, Nº 12, pp. 2114-2121, 2007. ISSN: 0026-2714.

#### Resumen personal académico:

Categoría Académica	Acreditación	Dedicación	Número total de doctores	Número total de profesores	%ECTS
Catedráticos: 5 Titulares: 9 Agregados: 3 Asociados: 5 Lectores: 5	22	T. completo (23) T. parcial (4)	25	27	Catedrát.: 18/96 (18.75%) Titul.: 34.5/96 (35.94%) Agregados:12/96 (12.5%) Asociad.: 10.5/96 (10.94) Lectores: 21/96 (21.87%)

#### Personal de administración y servicios

Personal de apoyo	Vinculación a la Universidad	Experiencia profesional	Dedicación laboral
Apoyo Informático de la Escuela de Ingeniería	1 técnico responsable y 6 técnicos de apoyo, todos ellos personal laboral	Todos ellos con años de experiencia en la Universidad	Mantenimiento del hardware y del software necesario en la Escuela para la impartición de la docencia y el apoyo a las titulaciones y a la administración del centro.
Biblioteca de Ciencia y Tecnología	1 técnico responsable y 17 personas de apoyo. Este servicio está formado por funcionarios y laborales	Todos ellos con años de experiencia en la Universidad	Apoyo al estudio, a la docencia y a la investigación.
Gestión Académica,	1 gestor responsable y	Todos ellos con años de	Gestión del expediente académico, asesoramiento e

Servicio Logístico y Punto de Información	10 personas de apoyo. Todos funcionarios	experiencia en la Universidad	información a los usuarios y control sobre la aplicación de las normativas académicas. Apoyo logístico y auxiliar a la docencia, la investigación y los servicios.
Gestión Económica	1 gestor responsable y 2 personas de apoyo, todas funcionarias	Todos ellos con años de experiencia en la Universidad	Gestión y control del ámbito económico y contable y asesoramiento a los usuarios.
Administración del Centro	1 administradora laboral y 1 secretaria de dirección funcionaria	Con más de 15 años de experiencia en la Universidad.	Apoyo al equipo del centro, gestión de las instalaciones, de los recursos de personal y control del presupuesto.
Secretaría de la Dirección	1 secretaria de dirección funcionaria	Con más de 10 años de experiencia en la Universidad.	Apoyo al equipo del centro y atención al profesorado y a los estudiantes.
Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos	1 secretaria de departamento funcionaria 1 técnico especialista de laboratorio PAS laboral 1 Técnico de soporte a la investigación contratado	Todos ellos con experiencia en la Universidad.	Apoyo al profesorado y a los estudiantes.
Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones	1 administrativo responsable de departamento funcionario 1 auxiliar administrativo interino 1 técnico especialista laboral 4 técnicos superiores de soporte a la investigación contratados 4 técnicos especialistas de soporte a la investigación contratados	Todos ellos con experiencia en la Universidad.	Apoyo al profesorado y a los estudiantes.

**Previsión de personal académico y de personal de administración y servicios no disponibles actualmente**

No se prevén recursos humanos adicionales a los que constan en el apartado anterior.

## Política de igualdad entre mujeres y hombres de la UAB

El Consejo de Gobierno de la Universitat Autònoma de Barcelona aprobó en su sesión del 9 de junio de 2008 el “Segundo plan de acción para la igualdad entre mujeres y hombres en la UAB. Cuadriénio 2008-2012”.

El segundo plan recoge las medidas de carácter permanente del plan anterior y las nuevas, las cuales se justifican por la experiencia adquirida en el diseño y aplicación del primer plan de igualdad y los cambios legales que introducen la Ley Orgánica de igualdad y la de reforma de la LOU aprobadas el año 2007.

En dicho plan se especifican las acciones necesarias para promover el acceso al trabajo y a la promoción profesional en igualdad de condiciones:

1. Garantizar que la normativa de la UAB relativa a los criterios de contratación, de evaluación de currícula y de proyectos de investigación no contenga elementos de discriminación indirecta.
2. Presentar desagregados por sexo los datos de aspirantes y de ganadores y ganadoras de las plazas convocadas por la Universidad, y de composición de las comisiones.
3. Velar por la igualdad en la composición de los tribunales de los concursos. Ante la elección de candidatos con méritos equivalentes, aplicar la acción positiva a favor del sexo menos representado.
4. En igualdad de méritos, incentivar la contratación o cambio de categoría del profesorado que represente al sexo infrarepresentado.
5. Priorizar, en la adjudicación del contrato, aquellas ofertas de empresas licitadoras que en situación de empate dispongan de un plan de igualdad hombre-mujer.
6. Estimular una presencia creciente de mujeres expertas en los proyectos de investigación internacionales hasta llegar al equilibrio.
7. Impulsar medidas para incentivar que las mujeres se presenten a las convocatorias para la evaluación de los méritos de investigación hasta llegar al equilibrio.
8. Recoger la información sobre eventuales situaciones de discriminación, acoso sexual o trato vejatorio en la UAB.
9. Incrementar el número de mujeres entre los expertos, conferenciantes e invitados a los actos institucionales de la UAB, las facultades y escuelas y los departamentos, así como en los doctorados honoris causa, hasta llegar al equilibrio.
10. Organizar jornadas de reflexión sobre los posibles obstáculos para la promoción profesional de las mujeres del personal académico de la UAB. Si procede, proponer medidas encaminadas a superarlos.
11. Elaborar un diagnóstico sobre las condiciones de promoción de las mujeres entre el personal de administración y servicios.

12. Nombrar una persona responsable del seguimiento de las políticas de igualdad, en los equipos de gobierno de centros o departamentos.
13. Nombrar una persona responsable del seguimiento de las políticas de igualdad, en los equipos de gobierno de centros o departamentos.
14. Estimular que las mujeres tituladas soliciten becas predoctorales y postdoctorales.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

#### Recursos materiales y servicios disponibles

El edificio que ocupa y usa la Escuela de Ingeniería fue inaugurado el año 2000, es por tanto un centro de nueva creación con un equipamiento a nivel de edificación y a nivel de infraestructuras que reúne las condiciones necesarias para el desarrollo de los estudios de Máster que se proponen.

Concretamente, la docencia del Máster en Ingeniería de Telecomunicación requerirá entre 4 y 8 de los espacios docentes (aulas y/o seminarios) de los que dispone la escuela.

En la Escuela conviven diferentes estudios de ingenierías, de grados, de máster y estudios de doctorado, lo cual facilita colaboraciones y proyectos comunes y permite la optimización de recursos tanto de tipo espacial y materiales como humanos. Así pues, se pueden encontrar consignaciones de datos que, por atender de forma general a todas las titulaciones, se consideren repetidos.

AULAS DE DOCENCIA CON EQUIPAMIENTO DOCENTE FIJO: 20.□Todas las aulas disponen de ordenador conectado a la red, cañón y pantalla de proyección, conexión para portátil del profesorado, retroproyector, red wifi y sistema de sonido. Existe 1 aula con capacidad para 153 estudiantes, 4 aulas para 140, 2 aulas para 136, 2 para 110, 3 para 99 ,4 para 90, 2 para 63 y 2 para 52.

AULAS DE INFORMATICA CON EQUIPAMIENTO FIJO: 2.□De uso libre, cada una de ellas con 48 ordenadores y con capacidad para 60 estudiantes (120 puestos). La renovación tecnológica se realiza cada 3-4 años..

LABORATORIOS INTEGRADOS DE INFORMATICA CON EQUIPAMIENTO DOCENTE FIJO: 5.□Cuatro de estos laboratorios disponen de 12 ordenadores conectados a la red, y uno de ellos es dual: dispone de 12 ordenadores y 12 estaciones de trabajo. La renovación tecnológica se realiza cada 3-4 años. Los puestos de trabajo son 24 (120 en total). Los 5 laboratorios integrados disponen de cañón de proyección, pantalla, una conexión para portátil del profesorado y red wifi.

LABORATORIOS DE DOCENCIA CON EQUIPAMIENTO ESPECÍFICO: 19. Equipamiento correspondiente a las distintas ingenierías/grados de la Escuela: informática, electrónica, química, industrial, de telecomunicación, de materiales.

SALAS DE ESTUDIO: 1.□Dispone de 90 puestos de trabajo y red wifi.

SALA DE GRADOS CON EQUIPAMIENTO FIJO: 1.□Con capacidad para 90 personas, dispone de ordenador conectado a la red, cañón de proyección, pantalla, conexión para portátil, red wifi y sistema de sonido.

SALA DE JUNTAS CON EQUIPAMIENTO FIJO: 1.□Con capacidad para 30 personas, dispone de ordenador conectado a la red, cañón de proyección, pantalla, conexión para portátil, red wifi y sistema de sonido.

SEMINARIOS CON EQUIPAMIENTO FIJO: 4.□Con capacidad para 12, 12, 16 y 24 personas, todos disponen de ordenador conectado a la red, cañón de proyección, pantalla, conexión para portátil, red wifi y sistema de sonido.

## LOCAL DE ESTUDIANTES: 1

RED WIFI: en toda la Escuela; 30 puntos de conexión. En todas las aulas y pasillos centrales, puntos de recarga para portátiles a la red eléctrica a disposición de los estudiantes.

SERVICIO DE REPROGRAFÍA Y FOTOCOPIAS: en la propia Escuela por empresa concesionaria.

SERVICIO DE RESTAURACIÓN: En la propia Escuela por empresa concesionaria.

## SERVICIOS INFORMÁTICOS DE SOPORTE A LA DOCENCIA

En la Universitat Autònoma de Barcelona todas las Escuelas y Facultades cuentan con los siguientes servicios informáticos de soporte a la docencia:

Servicios generales:

- Acceso a Internet desde cualquier punto de la red de la universidad. □
- Acceso wifi a la red de la universidad. Acceso a Internet para todos los usuarios y acceso a la red de la Universidad para los usuarios de la UAB y Eduroam ([www.eduroam.es](http://www.eduroam.es)). □
- Correo electrónico personal.

Aplicaciones de soporte a la docencia:□

- Creación de la intranet de estudiantes ([intranet.uab.cat](http://intranet.uab.cat))□
- Adaptación del campus virtual ([cv2008.uab.cat](http://cv2008.uab.cat))□
- Creación de un depósito de documentos digital ([ddd.uab.cat](http://ddd.uab.cat))

Servicios de soporte a la docencia:□

- Creación de centros multimedia de las Escuelas y Facultades para ayudar en la creación de materiales docentes.

Aplicaciones de gestión:□

Adaptación de las siguientes aplicaciones:

- SIGMA (gestión académica)□
- PDS i DOA (planificación docente y de estudios)
- GERES (gestión de espacios)

Soporte a la docencia en aulas convencionales:□

- Adaptación de un conjunto de sistemas encaminados a reducir las incidencias en el funcionamiento de los ordenadores, proyectores y otros recursos técnicos de las aulas convencionales.

Soporte a la docencia en aulas informatizadas:

- Uso libre para la realización de trabajos, con profesor para el seguimiento de □una clase práctica o para la realización de exámenes.
- Acceso a los programas utilizados en las diferentes titulaciones.
- Servicio de impresión en blanco y negro y en color.
- Soporte a los estudiantes sobre la utilización de los recursos en el aula. □

En todas las aulas, aulas de informática, laboratorios integrados, seminarios, sala de Juntas y de Grados de la Escuela de Ingeniería se encuentran instalados los siguientes programas:

7ZIP, ACDLABS, ActivePerl, Adobe Acrobat reader, Adobe Flash Player, ADS AMPL/CPLEX, Arena, AutoCAD, BinProlog, Blender, Bluefish, Bonfire, Borland C, Carine, Cristallography, CD Image, CodeWarrior, Common Lisp, CPN Tools, Crossvisions, CShell, Dev-C++, DIA, DirectX, DIVX codec, DJGPP, DX9bSDK, Eclipse, EcosimPro, Emacs 21, Evince, FAO Database, Fortran, GCC, Gdb, GhostScript, GhostView, GIMP, HYSYS, ILOG, Inkscape, Internet Explorer, Izarc, J2re, J2sdk, J2SEE RUNTIME, Jaguar, Jre, Kile, Konqueror, LabView, LASI, Maple, Matlab (R12, r13, R14, R2006b, R2007a, Student Edition) MAX +plus II, Media Player Classic ,

Microsoft FrontPage, Microsoft Office, Microsoft Project, MinilDE, Moscow ML, Mozilla Firefox, Mozilla Firefox, Mozilla firefox, Mozilla thunderbird, Mozilla thunderbird, MSDN Library, Multimedia Logic, MySQL Server, Nero Roxio creader, Officescan nt, Open Office, OpenSSH, OpenOffice, Oracle, PADRI, Photoplus, Photoplus, PrcView, PSPad, PSpice, Putty Python + Pyrobot, Quanta, Quartus II, Quartus II Web Edition, QUEST, Quicktime player, QvtNet, R, R Project, Real One Player, Scilab, Screen Hunter !!!, Servidor Apache+PHP+MYSQL, SimaPro, Sistemas de comunicacion, SmartFTP, SML, Spice Opus, SPSS, Spy Bot, SQL Developer, SQL plus, ssh Secure Shell, SUPER PRO DESIGNER, SWI – PROLOG, SYSWIN, TCM, Tight Vnc, TKgate, Turbo Debuger, Umbrello, VCL DVD VIEWER, Visual Basic, Visual C++, Visual J++, Visual Studio Standard Edition, Volo View Express, Win Audit, Win Scp, WinCVS, WindLDR, WineFish, Wings 3D, WinQSB, write-n-lite, X-Deep32, Xvid Codec.

## ACCESIBILIDAD PARA DISCAPACITADOS □

Todos los locales son accesibles para discapacitados. La Escuela de Ingeniería está equipada con el número de ascensores que marca la ley y con rampas a distintos niveles para el acceso de discapacitados. En todas las aulas de docencia existe una extensión de pupitre móvil para estudiantes discapacitados. La Universidad cuenta con el Programa de Integración de los Universitarios con Necesidades Especiales (PIUNE) y con una Guía de Docencia universitaria y Necesidades Especiales (ver <http://www.uab.es/servlet/Satellite/VIURE-1086256916855.html>).

La UAB garantiza que todos los estudiantes, independientemente de su discapacidad y de las necesidades especiales que de ella se derivan, puedan realizar los estudios en igualdad de condiciones que el resto de estudiantes. □

La Junta de Gobierno de la Universitat Autònoma de Barcelona aprobó el 18 de noviembre de 1999 el *Reglamento de igualdad de oportunidades para las personas con necesidades especiales*, que regula las actuaciones de la universidad en materia de discapacidad. El reglamento pretende conseguir el efectivo cumplimiento del principio de igualdad en sus centros docentes y en todas las instalaciones propias, adscritas o vinculadas a la UAB, así como en los servicios que se proporcionan. □Para ello se inspira en los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad que se extiende a los siguientes ámbitos:

- El acceso efectivo a la universidad a través de los diversos medios de transporte
- La libre movilidad en los diferentes edificios e instalaciones de los campus de la □UAB.
- La accesibilidad y adaptabilidad de los espacios: aulas, seminarios, bibliotecas, □laboratorios, salas de estudio, salas de actos, servicios de restauración, residencia □universitaria.
- El acceso a la información, especialmente la académica, proporcionando material □accesible a las diferentes discapacidades y garantizando la accesibilidad de los □espacios virtuales.
- El acceso a las nuevas tecnologías con equipos informáticos y recursos técnicos □adaptados.

La UAB se ha dotado de planes de actuación plurianuales para seguir avanzando en estos objetivos.

## BIBLIOTECAS

El Servicio de Bibliotecas de la UAB (SdB) está formado por siete bibliotecas (Ciencia y Tecnología, Ciencias Sociales, Humanidades, Ciencias de la Comunicación y Hemeroteca General, Medicina (formada por cinco bibliotecas), Veterinaria y Biblioteca Universitaria de Sabadell. Además de estas bibliotecas el SdB cuenta con una sala de estudio “24 horas” (que abre durante los 365 días del año) con 400 plazas, además de otra sala con 358 plazas abierta diariamente en horario especial hasta la madrugada y durante las 24 horas en épocas de exámenes.

El SdB cuenta con la Certificación de Calidad ISO 9001:2000 y el Certificado de Calidad de los Servicios Bibliotecarios ANECA que garantizan un óptimo servicio al usuario y una política de mejora continua en relación a sus necesidades.

La Carta de Servicios del SdB establece los servicios a los que pueden acceder los usuarios:

- Consulta de fondo documental
- Espacios y equipamientos para el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipos para la reproducción de fondo documental.
- Atención de consultas e información mediante personal especializado en cuestiones documentales
- Préstamo domiciliario de la mayor parte del fondo documental
- Formación para conocer los servicios, los recursos y los espacios de las bibliotecas y conseguir el mejor rendimiento
- Adquisición de fondo bibliográfico y documental para las bibliotecas de la UAB también a partir de las peticiones de los usuarios
- Acceso remoto a una amplia colección de recursos digitales. <http://www.bib.uab.cat>

El SdB tiene más de 1 millón de títulos en sus colecciones, destacando los 12.000 títulos de revistas, en formato digital y a texto completo, consultables desde cualquier punto del Campus con acceso a Internet y desde casa a través del servicio VPN (Virtual Public Network).

En el año 2006 el SdB creó el repositorio institucional Dipòsit Digital de Documents, <http://ddd.uab.cat>, un sistema de archivo y distribución de material digital que acoge una colección diversa en cuanto a formatos, temática y tipología de documentos:

- Materiales de curso (guías, programas de asignatura, modelos de exámenes...)
- Libros y colecciones
- Publicaciones periódicas de la UAB
- Artículos y informes
- Multimedia
- Bases de datos bibliográficas
- Fondos personales

Durante el año 2007, el DDD ha tenido más de 26 millones de consultas.

El SdB forma parte del Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya (CBUC) un potente instrumento de colaboración entre las distintas universidades catalanas. Recientemente, y en el marco del CBUC, todas las bibliotecas universitarias de Catalunya han adoptado el sistema informatizado de bibliotecas Millennium en sustitución del que se venía utilizando desde el año 1989 (VTLS). Esto permite la catalogación en cooperación y el intercambio de registros bibliográficos que alimentan al catálogo único CUCC que da acceso a todos los recursos documentales de las universidades catalanas. Cuenta además de un beneficioso programa de préstamo interbibliotecario que permite acceder y compartir estos recursos entre sus distintos miembros. Por otra parte los programas de compras bibliográficas del CBUC han contribuido a la negociación directa con los editores para poner las subscripciones de las revistas electrónicas al alcance de todos sus miembros, evitando de este modo las duplicidades a la vez que se minimiza su coste.

El CBUC tiene otros proyectos en los cuales también participa el SdB, como por ejemplo el depósito de Tesis Doctorales en Red, <http://www.tesisenxarxa.net> y el depósito de working papers y trabajos de investigación: Recercat, <http://www.recercat.net>. A finales de 2008 se pondrá en marcha el proyecto de depósito de descarga cooperativo GEPA en el cual el SdB también participa con sus fondos bibliográficos.

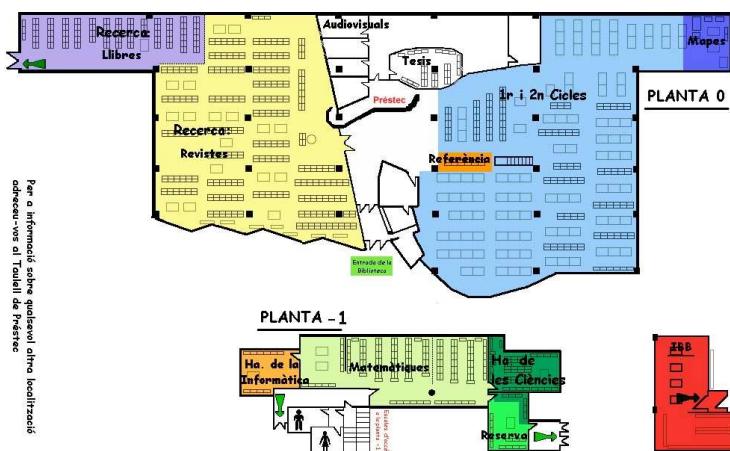
Existen dos bibliotecas que mayoritariamente serán usadas por los estudiantes de Biomedicina: la de Ciencia y Tecnología y la de Medicina.

## Biblioteca de Ciencia y Tecnología

La biblioteca presencial de BCT ocupa unos 3.000 metros cuadrados en la planta 0 y -1 del edificio C y cuenta con 500 plazas de lectura y 35 puntos informatizados o multimedia. Ofrece su servicio ininterrumpidamente 13 horas al día, complementado con la sala “24 horas” (que abre durante los 365 días del año) común para todo el SdB.

El fondo se halla repartido en los 5.600 metros lineales de estanterías de libre acceso y lo forman:

- 105.000 monografías
- 3.611 títulos de revista ( la suscripción de 1.116 de los cuales está vigente)



A modo de ejemplo, se detallan los servicios que en el año 2007 ofreció la BCT:

- Préstamo domiciliario: 71.000
- Consulta en las salas de lectura: 360.000 visitas y 63.000 consultas.□
- Préstamo interbibliotecario: 630 artículos y 287 libros.
- Adquisición de libros: por valor de 80.000,00 €□ Formación de usuarios: 622 personas han asistido a diversos cursos relacionados.

En el curso académico 2007-2008 se han puesto en marcha tres portales temáticos para los estudiantes de grado que pretenden facilitar el acceso a la información disponible a este grupo de usuarios distinguiendo los tres centros a los que se da servicio: (<http://www.bib.uab.es/bctot>)

### Mecanismos de revisión y mantenimiento

La Escuela cuenta con una estructura organizativa que se encarga de garantizar el correcto funcionamiento del centro a todos los niveles. Los Estatutos de la Universidad otorgan al director de la Escuela la máxima responsabilidad en asegurar el normal desarrollo de los servicios para los estudiantes. El director cuenta con un equipo que le ayuda en sus tareas. Corresponde a la subdirección de Economía e Infraestructuras de la Escuela la toma las decisiones en relación a las cuestiones relativas al edificio, su conservación y mantenimiento, así como los temas económicos, con el apoyo y supervisión de la Comisión de Economía y la Comisión de usuarios de la Biblioteca. La Comisión de usuarios de Informática participa en la toma de decisiones de mantenimiento y adquisición de los equipos del centro, siendo el subdirector de Proyección exterior el responsable político del ámbito.

La estructura administrativa consta de una Administración de Centro, que actúa por delegación de Gerencia, y unos responsables de Gestión Académica, Gestión Económica, Biblioteca, Servicios Informáticos y Soporte Logístico, para garantizar el óptimo desarrollo de todos los

servicios de la Escuela.

La revisión y mantenimiento del edificio, del material docente y servicios de la Escuela, incluyendo su actualización, se realiza mediante el propio personal del centro por lo que a determinadas tareas se refiere, aunque es una empresa externa quien desarrolla la mayor parte del mantenimiento, mediante un contrato por concurso público.

A nivel centralizado, la Universidad cuenta con la Unidad de Infraestructuras y Mantenimiento, que está compuesta por 10 técnicos. Sus principales funciones son garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones, infraestructura y urbanización del campus y dirigir y supervisar las mejoras a efectuar en las infraestructuras de la UAB.

Estas funciones se llevan a cabo mediante diversas empresas concesionarias de servicios de mantenimiento con presencia permanente en el campus (5 empresas con 80 trabajadores) y otras con presencia puntual (25 empresas).

Funciones de las empresas de mantenimiento con presencia permanente:

- Mantenimiento de electricidad (baja tensión).
- Mantenimiento de calefacción, climatización, agua y gas.
- Mantenimiento de obra civil: albañilería, carpintería, fontanería, carpintería y pintura.
- Mantenimiento de jardinería.
- Mantenimiento de teléfonos.

Funciones de las empresas de mantenimiento con presencia puntual:

- Mantenimiento instalaciones contra incendios.
- Mantenimiento de pararrayos.
- Mantenimiento estaciones transformadoras (media tensión).
- Mantenimiento de aire comprimido.
- Mantenimiento grupos electrógenos.
- Mantenimiento barreras de parkings.
- Mantenimiento de cristales.
- Mantenimiento de ascensores (80 unidades).
- Desratización y desinsectación.
- Etc.

## Accesibilidad de los espacios

La UAB garantiza que todos los estudiantes, independientemente de su discapacidad y de las necesidades especiales que de ella se derivan, puedan realizar los estudios en igualdad de condiciones que el resto de estudiantes.

La Junta de Gobierno de la Universitat Autònoma de Barcelona aprobó el 18 de noviembre de 1999 el Reglamento de igualdad de oportunidades para las personas con necesidades especiales, que regula las actuaciones de la universidad en materia de discapacidad. El reglamento pretende conseguir el efectivo cumplimiento del principio de igualdad en sus centros docentes y en todas las instalaciones propias, adscritas o vinculadas a la UAB, así como en los servicios que se proporcionan.

Para ello se inspira en los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad que se extiende a los siguientes ámbitos:

- El acceso efectivo a la universidad a través de los diversos medios de transporte
- La libre movilidad en los diferentes edificios e instalaciones de los campus de la UAB
- La accesibilidad y adaptabilidad de los espacios: aulas, seminarios, bibliotecas, laboratorios, salas de estudio, salas de actos, servicios de restauración, residencia universitaria
- El acceso a la información, especialmente la académica, proporcionando material accesible a las diferentes discapacidades y garantizando la accesibilidad de los espacios virtuales.
- El acceso a las nuevas tecnologías con equipos informáticos y recursos técnicos adaptados

La UAB se ha dotado de planes de actuación plurianuales para seguir avanzando en estos objetivos.

## **7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.**

Como se ha hecho constar anteriormente, el edificio y las instalaciones que ocupa y usa la Escuela fueron inaugurados el año 2000. En estos momentos la Escuela dispone de todos los recursos materiales y servicios necesarios para la impartición del Máster que se propone. No obstante, la subdirección de Economía e Infraestructuras es la encargada de velar y proponer las actuaciones en materia de infraestructuras que pudieran ser necesarias en un futuro.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

Los resultados previstos se basarán en los tres indicadores definidos a continuación:

**TASA DE GRADUACIÓN (TG):** Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más, en relación con su cohorte de entrada.

**TASA DE ABANDONO (TA):** Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado en el año académico presente ni lo hicieron en el anterior.

**TASA DE EFICIENCIA (TE):** Relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Para estimar los valores esperables de estas tasas para el nuevo título de Máster en Ingeniería de Telecomunicación nos deberíamos basar en las tasas del Máster en Diseño de Sistemas de Telecomunicación, ya que es el máster al que sustituye. El problema es que no disponemos de estos datos ya este máster empezó a impartirse el curso 2009-2010, tenía una duración de dos años (120 ECTS), y durante el curso 2011-2012 ya no se programó.

Por ello, para estimar los valores esperables de estas tasas para el nuevo título de Máster nos basaremos en los obtenidos en el actual título de Ingeniería de Telecomunicación en sus años de vigencia (desde el curso 2004/2005), ya que el Máster propuesto habilitará para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Los valores medios obtenidos son los siguientes:

$$TG = 60 \%$$

$$TA = 18 \%$$

$$TE = 87\%$$

De estos datos sorprende la reducida tasa de graduación. Su explicación es que al ser una titulación de segundo ciclo muchos de los estudiantes, procedentes de la Ingeniería Técnica, trabajan y estudian al mismo tiempo, y esto hace que tengan un ritmo inferior al de los estudiantes que no trabajan, reduciendo así la tasa de graduación.

Así, para la estimación de los indicadores previstos para el nuevo título de Máster en Ingeniería de Telecomunicación se han realizado la siguiente consideración cualitativa:

La implantación de las metodologías de enseñanza-aprendizaje y el sistema de evaluación que planteamos en este plan de estudios se caracterizan por un seguimiento exhaustivo del estudiante, por lo que esperamos un aumento de TG y TE, y una reducción de TA respecto a los valores anteriores. Destacar que como ocurría en la Ingeniería de Telecomunicación es de esperar que un número importante de los graduados que cursen el máster estén trabajando al mismo tiempo, lo que no permitirá incrementar la tasa de graduación de una forma espectacular.

En conclusión del análisis presentado se proponen los siguientes valores para el nuevo título de Máster en Ingeniería de Telecomunicación:

<b>TASA DE GRADUACIÓN</b>	<b>70%</b>
<b>TASA DE ABANDONO</b>	<b>15%</b>
<b>TASA DE EFICIENCIA</b>	<b>90%</b>

## 8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

### PROCEDIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES EN TÉRMINOS DE ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS

La docencia de calidad debe disponer de procedimientos para verificar el cumplimiento del objetivo de ésta, esto es, la adquisición por parte del estudiante de las competencias definidas en la titulación. La universidad aborda esta cuestión desde dos perspectivas:

1. El aseguramiento de la adquisición de competencias por parte del estudiantado mediante un sistema de evaluación adecuado y acorde con los nuevos planteamientos de los programas formativos, y
2. El análisis de la visión que tienen de las competencias adquiridas los propios estudiantes, los profesores y los profesionales externos a la universidad que a lo largo del programa formativo puedan haber tenido un contacto directo con el estudiante.

Por lo que se refiere al punto 1, la universidad dispone de una normativa de evaluación actualizada<sup>1</sup> que fija unas directrices generales que garantizan la coherencia de los sistemas de evaluación utilizados en todas sus titulaciones con los objetivos de las mismas, su objetividad y su transparencia. Como principio general, esta normativa cede al Centro (Facultad o Escuela), a través de su Comisión de Evaluación, la potestad de establecer los criterios y pautas de evaluación para todas sus titulaciones.

El punto 2 se aborda desde la perspectiva de encuestas a los recién egresados, foros de discusión de profesores y estudiantes a nivel de cada titulación, reuniones periódicas con los tutores de prácticas externas (si las hay) y la eventual incorporación de profesionales externos a la universidad en los tribunales de evaluación de los trabajos fin de máster.

Los procedimientos para el seguimiento de la adquisición de competencias por parte de los estudiantes de la titulación se hallan recogidos en los procesos PC5 (Evaluación del estudiante) y PC7 (Seguimiento, evaluación y mejora de las titulaciones) del Manual del Sistema de Calidad de la UAB. En este apartado recogemos los puntos fundamentales del seguimiento de la adquisición de competencias: (1) Qué evidencias sobre la adquisición de competencias se recogen, (2) cómo se analizan y se generan propuestas de mejora y (3) quienes son los responsables de la recogida, análisis e implementación de mejoras en caso necesario.

---

<sup>1</sup> Normativa d'avaluació en el estudis de la UAB. Aprobada en Consejo de Gobierno de 17.11.2010.

### **8.2.1. RECOGIDA DE EVIDENCIAS:**

#### **1. Aseguramiento de la adquisición de competencias por parte del estudiantado.**

En este punto, la recogida de evidencias se ataca desde la perspectiva de los módulos<sup>1</sup>. En cada módulo se garantiza la adquisición de las competencias correspondientes a través de las actividades de evaluación programadas.

Es responsabilidad del equipo de Coordinación de la titulación, con la colaboración de los departamentos y el Centro, definir la estrategia que se utilizará para evaluar la adquisición de las competencias por parte del estudiante, de acuerdo con la normativa de la UAB y los criterios generales establecidos por el Centro, y velar por que así se realice. Las competencias asociadas a cada asignatura y la estrategia de evaluación de las mismas quedan reflejadas, con carácter público, en la Guía Docente de la asignatura, que a su vez es validada por el Centro.

Es responsabilidad del equipo docente del módulo definir la estrategia de evaluación que se seguirá para evaluar a los estudiantes, que debe adecuarse a la definición de competencias y resultados de aprendizaje que define al módulo en la memoria acreditada a la normativa de evaluación de la UAB y a los criterios generales establecidos por el Centro, realizar dicha evaluación, informar a los estudiantes de los resultados obtenidos, y analizar los resultados, comparándolos con los esperados y estableciendo medidas de mejora en el desarrollo de la asignatura cuando se estime conveniente. La estrategia de evaluación del estudiante en cada módulo queda reflejada, con carácter público, en la correspondiente Guía Docente.

**Evidencias:** Son evidencias de la adquisición de las competencias a este nivel:

- a) Las propias pruebas y actividades de evaluación (la normativa de evaluación regula la custodia de pruebas),
- b) Los indicadores de resultados académicos (rendimiento de las asignaturas, distribución de las calificaciones en cada una de las asignaturas, porcentaje de estudiantes no-presentados, abandonos, etc.), y
- c) Las consultas a profesores y estudiantes sobre su grado de satisfacción con las estrategias de evaluación de la titulación.

#### **2. Análisis de la visión de los diferentes colectivos sobre el grado de adquisición de competencias por parte de los estudiantes.**

**Visión de los estudiantes:**

El proceso PS6 -Satisfacción de los grupos de interés- regula la administración de la encuesta a recién egresados, que se pasa a los estudiantes cuando solicitan su título.

**Visión de los profesores:**

Los profesores tienen en las reuniones de seguimiento de la titulación el foro adecuado para discutir su visión del nivel de adquisición de competencias por parte de sus estudiantes.

---

<sup>1</sup> Las asignaturas de los Másters en la UAB reciben el nombre de módulos

Visión de profesionales externos a la titulación y/o a la universidad:

Las prácticas profesionales (si las hay), el Trabajo Fin de Máster y otros espacios docentes similares son los lugares más adecuados para realizar esta valoración puesto que recogen un número significativo de competencias de la titulación a la vez que suponen en muchos casos la participación de personal ajeno a la titulación y/o al Centro y/o a la universidad. El seguimiento del estudiante por parte del tutor o tutores en estos espacios de aprendizaje es mucho más individualizado que en cualquier otra asignatura, de modo que éstos pueden llegar a conocer significativamente bien el nivel de competencia del estudiante.

Es responsabilidad del equipo de Coordinación de la titulación, con el soporte de los Centros, definir estrategias de consulta entre los tutores internos (profesores) y externos (profesionales, investigadores, etc.) de las prácticas externas, trabajos fin de máster y similares.

La universidad recomienda fuertemente la inclusión en los tribunales de evaluación del Trabajo Fin de Máster, dentro de las capacidades propias de la titulación, de profesionales externos a la misma, sobre todo en aquellos Másters que no disponen de prácticas externas.

**Evidencias:** Así pues, son evidencias de la adquisición de las competencias a este nivel:

- a) La documentación generada en las consultas a los tutores internos y externos y en la evaluación de los Trabajos Fin de Máster, y
- b) Los resultados de la encuesta a recién graduados.

### **8.2.2. ANÁLISIS DE LAS EVIDENCIAS:**

El equipo de coordinación de la titulación, a través del proceso de seguimiento PC7 definido en el Sistema Interno de Calidad, analiza periódicamente la adecuación de las actividades de evaluación a los objetivos de la titulación de acuerdo con las evidencias recogidas, proponiendo nuevas estrategias de evaluación cuando se consideren necesarias.

### **8.2.3. RESPONSABLES DE LA RECOGIDA DE EVIDENCIAS Y DE SU ANÁLISIS:**

Recogida de evidencias:

1. Pruebas y actividades de evaluación: El profesor responsable del módulo, de acuerdo con la normativa de custodia de pruebas de la universidad,
2. Indicadores de resultados académicos: Estos indicadores se guardan en la base de datos de la universidad y los aplicativos informáticos propios del sistema de seguimiento de las titulaciones.
3. Consultas a profesores y estudiantes sobre su grado de satisfacción con las estrategias de evaluación de la titulación: El equipo de coordinación de la titulación.
4. El "mapa de adquisición de las competencias": El equipo de coordinación de la titulación.
5. Los resultados de la encuesta a recién graduados: La oficina técnica responsable del proceso de seguimiento de las titulaciones (actualmente la Oficina de Programación y Calidad).

**Análisis de las evidencias:**

1. Análisis de las evidencias: El equipo de coordinación de la titulación, con la colaboración del Centro y de los departamentos involucrados en la docencia de la titulación.
2. Propuesta de nuevas estrategias de evaluación (en caso necesario): El equipo de coordinación de la titulación, con la colaboración del Centro y de los departamentos involucrados en la docencia de la titulación.
3. Implementación de las propuestas de nuevas estrategias de evaluación: El equipo de coordinación de la titulación y los profesores. Dependiendo de la naturaleza de la propuesta puede ser necesaria la intervención de los departamentos, del Centro o de los órganos directivos centrales de la UAB.

**9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO**

<http://www.uab.es/sistema-calidad>

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1 Calendario de implantación de la titulación

- El máster comenzará el curso 2013-2014.
- La implantación del nuevo título de Máster en Ingeniería de Telecomunicación será progresiva y de acuerdo con el siguiente calendario:

#### Cronograma de implantación del Máster en Ingeniería de Telecomunicación

	2013-2104	2014-2015
Primer curso del Máster	X	X
Segundo curso del Máster		X

X= cursos académicos con docencia

### 10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

No procede.

### 10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

No procede. La presente propuesta de máster no extingue ninguna titulación anterior.

## **ANEXO**

MODELO DE CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE LAS  
PRÁCTICAS EXTERNAS

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN EDUCATIVA PARA LA REALIZACIÓN DE  
PRÁCTICAS ACADÉMICAS EXTERNAS EN ENTIDADES COLABORADORAS PARA EL  
CÓMPUTO DE CRÉDITOS**

**REUNIDOS**

De una parte, la señora Ana Ripoll Aracil, Rectora Magnífica de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), con NIF Q0818002H, con domicilio en el campus universitario, s/n, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), en uso de las facultades atribuidas por el artículo 75, letra m) de los *Estatutos* de la UAB, las cuales ejerce en virtud de su nombramiento como rectora de esta universidad por el Decreto de la Generalitat de Catalunya 2/2009, de 7 de enero, y en su nombre, de acuerdo a la resolución de 22 de febrero de 2010, por la que se autoriza la suscripción de convenios de cooperación educativa con empresas y otras instituciones para la realización de prácticas externas para el cómputo de créditos, el/la señor/señora (.....), decano/decana de la Facultad de (.....) o director/directora de la Escuela (.....)de la Universitat Autònoma de Barcelona.

De otra parte, el/la señor/a (.....), como (.....), en nombre y representación de la entidad colaboradora (.....), domiciliada en (.....) de (....) (.....), con NIF (.....).

Las partes se reconocen la capacidad legal necesaria para formalizar este convenio y

**MANIFIESTAN**

Que, en el marco del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, publicado en el BOE de 10 de diciembre de 2011, núm. 297, por el cual se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios, las partes suscriben este documento y

**ACUERDAN**

**Primero.** El presente convenio tiene por objeto establecer las condiciones sobre las que se tienen que desarrollar las prácticas académicas externas que estudiantes de la UAB tienen que llevar a cabo para su formación en la entidad colaboradora. Las prácticas tienen que ir encaminadas a completar el aprendizaje teórico y práctico del estudiante y así proporcionarle una formación completa e integral.

**Segundo.** El estudiante tiene que desarrollar estas prácticas externas de conformidad con el proyecto formativo que se detalla en el convenio específico que se firma con el estudiante, en el que se incluyen los objetivos educativos y las actividades que se deben desarrollar.

Las partes, junto con el estudiante, tienen que firmar un convenio específico que forma parte inseparable de este convenio marco, por el que se regula el proyecto formativo de las prácticas, así como la duración y el régimen de realización.

**Tercero.** Tal como prevé la normativa aplicable a los convenios de cooperación educativa, el calendario y el horario previstos para la realización de las prácticas es compatible con la actividad académica, formativa y de representación y participación del estudiante en la Universidad.

En cualquier caso, el estudiante tiene derecho al régimen de permisos siguiente:

- a. Para exámenes, ya sean parciales o finales. El estudiante tiene permiso todo el día en que tiene lugar el examen.
- b. Para tutoría. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la tutoría.
- c. Para presentación de trabajos académicos. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la presentación de los trabajos académicos.
- d. Para la representación y la participación en los órganos de gobierno y de representación de la Universidad. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la celebración de las sesiones y para participar en los procesos electorales que correspondan.
- e. Para visita médica. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para asistir a la visita médica.

- f. Para otros supuestos aprobados conjuntamente por la entidad colaboradora y la Universitat Autònoma de Barcelona.

El estudiante tiene que informar a la entidad colaboradora con suficiente antelación de aquellas ausencias que sean previsibles y tiene que presentar los justificantes correspondientes.

Las horas de prácticas que no se hayan podido llevar a cabo a causa de un permiso pueden comportar una ampliación de la fecha de finalización de la estancia de prácticas equivalente al tiempo disfrutado del permiso, siempre que esta ampliación se comunique con anterioridad a la finalización del periodo inicialmente pactado en la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Cuarto.** La entidad colaboradora se compromete a designar una persona tutora que se encargue de velar por la formación del estudiante y de fijar el plan de trabajo según el proyecto formativo.

La entidad colaboradora se compromete a informar el estudiante de la organización y el funcionamiento de la entidad y de la normativa de interés, especialmente la relativa a seguridad y riesgos laborales.

Asimismo, la entidad colaboradora se compromete a tratar los datos del estudiante de acuerdo con la normativa reguladora de los datos de carácter personal y a facilitar al estudiante los datos necesarios para que pueda ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

**Quinto.** La persona tutora designada por la entidad colaboradora tiene que cumplir los deberes recogidos en el artículo 11 del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el cual se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios. Asimismo, se tiene que coordinar con la persona tutora interna designada por la Universidad según el procedimiento establecido.

La persona tutora designada por la entidad colaboradora tiene que emitir un informe final para valorar la estancia de prácticas del estudiante, de conformidad con lo que se establece en el artículo 13 del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios. Este informe se debe entregar a la Universitat Autònoma de Barcelona en el plazo máximo de 15 días a contar desde la fecha de finalización de la estancia de prácticas y se tiene que ajustar al modelo de informe disponible en la web de la Universidad (<http://uab.cat/>).

En el caso que la persona tutora interna de la Universidad y la persona tutora designada por la entidad colaboradora acuerden la necesidad de un informe intermedio, la persona tutora designada por la entidad colaboradora lo tiene que llenar de acuerdo con el modelo disponible en la web de la Universidad y lo debe entregar a la Universitat Autònoma de Barcelona en el plazo de 15 días a contar desde la superación de la mitad del tiempo de estancia de prácticas del estudiante.

Como reconocimiento institucional del trabajo de los tutores nombrados por la entidad colaboradora, la Universitat Autònoma de Barcelona determina qué servicios y beneficios les ofrece, y lo hace en las mismas condiciones que las de los otros miembros de la comunidad universitaria. Con esta finalidad, a petición de la persona interesada y de acuerdo con el procedimiento que la Universitat Autònoma de Barcelona establezca, se emitirá una tarjeta acreditativa individual de persona tutora externa de prácticas, con validez para un año.

Los datos personales de la persona designada como tutor o tutora de la entidad colaboradora forman parte de un fichero de la Universitat Autònoma de Barcelona, con la finalidad de gestionar el desarrollo del objeto de este convenio y hacer el seguimiento de la evolución de los estudiantes. De conformidad con la legislación vigente en materia de protección de datos de carácter personal, las personas designadas como tutoras pueden ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición ante la Secretaría General de la Universitat Autònoma de Barcelona, edificio del Rectorado del campus de Bellaterra de la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Sexto.** El estudiante se compromete a incorporarse a la entidad colaboradora en la fecha acordada, a cumplir los horarios previstos y a respetar las normas fijadas por la entidad colaboradora, así como a mantener con la persona tutora la relación necesaria para conseguir el desarrollo de la estancia de prácticas.

Asimismo, el estudiante se compromete a tratar con absoluta confidencialidad la información interna de la entidad colaboradora donde tiene que desarrollar la estancia de prácticas y a guardar secreto profesional sobre sus actividades, tanto durante la estancia como una vez finalizada.

**Séptimo.** En el caso que en el convenio específico se estipule que el estudiante tiene que percibir una ayuda al estudio por parte de la entidad colaboradora, esta ayuda tiene que estar sometida a una retención mínima del 2% de IRPF de conformidad con el Real decreto 0439/2007, de 30 de marzo, y se le debe satisfacer según se acuerde entre la entidad colaboradora y el estudiante.

**Octavo.** Una vez finalizada la estancia de prácticas, el estudiante tiene que elaborar una memoria final, según el modelo establecido por la Universidad, de conformidad con el que se establece en cada convenio específico.

Si la persona tutora interna de la Universidad y la persona tutora designada por la entidad colaboradora acuerdan la necesidad que el estudiante elabore un informe intermedio, el estudiante tiene que elaborar y entregar el informe intermedio a la Universitat Autònoma de Barcelona de conformidad con lo que se estipule en el convenio específico.

Asimismo, la entidad colaboradora se compromete a facilitar al estudiante un informe en el que conste donde ha llevado a cabo la estancia de prácticas con mención expresa de la actividad desarrollada, la duración y el rendimiento, tal como se prevé en el artículo 9.1 del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan les prácticas externas de los estudiantes universitarios.

**Noveno.** La realización de la estancia de prácticas no supone la asunción para las partes de obligaciones más allá de las estrictamente establecidas en este documento, y en ningún caso no implica la existencia de relación laboral entre el estudiante y la entidad colaboradora, tal como se establece en el artículo 2.3 del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan les prácticas externas de los estudiantes universitarios.

**Décimo.** De conformidad con el artículo 7 del Real decreto 1707/2011, en la fecha de firma del convenio específico el estudiante acredita que tiene suscrita una póliza de seguros de accidentes y de responsabilidad civil.

**Undécimo.** El incumplimiento de los términos establecidos en el presente convenio marco, en los anexos, en los convenios específicos que se suscriban a su amparo y/o a las disposiciones legalmente aplicables, se tiene que comunicar a la Facultad/la Escuela de (.....) de la Universitat Autònoma de Barcelona con una antelación mínima de una semana, con la voluntad de rescindir anticipadamente el presente convenio.

Asimismo, la Universidad puede rescindir unilateralmente este convenio si detecta que alguna de las partes incumple los acuerdos establecidos en este convenio marco y/o en los convenios específicos que se suscriban a su amparo así como a la normativa aplicable.

**Duodécimo.** Este convenio se suscribe al amparo de lo que dispone el Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el cual se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios, al que queda sometido en todas sus estipulaciones.

**Decimotercero.** Este convenio tiene una vigencia de (.....), prorrogable tácitamente para períodos anuales sucesivos.

Las causas de resolución de este convenio son las previstas en este convenio marco y en el convenio específico suscrito al amparo de éste, así como las previstas en la legislación aplicable.

**Decimocuarto.** Cualquier controversia que pueda surgir de la aplicación, la interpretación o la ejecución de este convenio marco, así como de los convenios específicos que se suscriban

a su amparo, se tiene que resolver de mutuo acuerdo entre las partes. Si esto no es posible, las partes renuncian a su propia jurisdicción y se someten a los juzgados y tribunales de Barcelona.

**Decimoquinto.** La Universitat Autònoma de Barcelona y la entidad colaboradora pueden hacer difusión pública de la suscripción de este convenio, siempre que quede enmarcada en el espíritu y en la voluntad de colaboración establecida entre las partes.

Y, para que así conste, las partes firman este documento, por duplicado, en el sitio y en la fecha señalados.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), (fecha)

Por la Universitat Autònoma de Barcelona  
(Firma y sello)

(Nombre y apellidos)  
(Cargo)

Por la entidad colaboradora  
(Firma y sello)

(Nombre y apellidos)  
(Cargo)

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN EDUCATIVA PARA LA REALIZACIÓN DE  
PRÁCTICAS ACADÉMICAS EXTERNAS EN ENTIDADES COLABORADORAS PARA EL  
CÓMPUTO DE CRÉDITOS**

**REUNIDOS**

De una parte, la Sra. Ana Ripoll Aracil, Rectora Magnífica de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), con NIF Q0818002H, con domicilio en el campus universitario, s/n, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), en uso de las facultades atribuidas por el artículo 75, letra m) de los *Estatutos* de la UAB, las cuales ejerce en virtud de su nombramiento como rectora de esta Universidad por el Decreto de la Generalitat de Catalunya 2/2009, de 7 de enero, y en su nombre, de acuerdo a la resolución de 22 de febrero de 2010, por la cual se autoriza la suscripción de convenios de cooperación educativa con empresas y otras instituciones para la realización de prácticas externas para el cómputo de los créditos, el/la señor/señora (.....), decano/decana de la Facultad de (.....) o director/directora de la Escuela (.....) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

De otra parte, el/la señor/a (.....), como (.....), en nombre y representación de la entidad colaboradora (.....), domiciliada en (.....) de (.....) (.....), con NIF (.....).

Y, de otra parte, el/la señor/a (.....), con DNI/pasaporte (.....), estudiante de (.....) en la Facultad/Escuela de (.....).

Las partes se reconocen la capacidad legal necesaria para formalizar este convenio y

**MANIFIESTAN**

1. Que, en el marco del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, publicado en el BOE de 10 de diciembre de 2011, núm. 297, se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios.
2. Que en fecha (.....) la Universitat Autònoma de Barcelona y la entidad colaboradora (.....) suscribieron un convenio marco de cooperación educativa universidad-empresa para la realización de prácticas académicas externas para el cómputo de créditos.
3. Que la conveniencia que los estudiantes combinen su formación académica con la práctica profesional es evidente en el plan de estudios de la titulación (.....).
4. Que, en cumplimiento del real decreto mencionado, para el desarrollo del convenio marco suscrito entre la Universidad y la entidad colaboradora y de acuerdo con el plan de estudios citado, las partes suscriben este documento y

**ACUERDAN**

**Primero.** El presente convenio tiene por objeto establecer las condiciones sobre las que se tienen que desarrollar las prácticas académicas externas que el estudiante tiene que llevar a cabo para su formación en la entidad colaboradora.

El estudiante tiene que desarrollar estas prácticas externas de conformidad con el proyecto formativo detallado en el anexo 1 de este convenio, en el que se incluyen los objetivos educativos y las actividades que se tienen que desarrollar. Mediante la firma de este convenio el estudiante declara, expresamente, conocer y aceptar el contenido del proyecto formativo mencionado.

**Segundo.** 1. La duración de las prácticas se establece desde el día (.....) hasta el día (.....), con horario entre las (....) y las (....) horas, de (.....) a (.....).

2. El número de los créditos que obtiene el estudiante por su estancia de prácticas en la entidad colaboradora es el que se establece en el plan de estudios correspondiente.

3. El número de horas total de la estancia de prácticas externas es de (.....), de acuerdo a lo establecido el artículo 5.2, del Real decreto 1707/2011.

4. La estancia de prácticas tiene lugar en (.....).

5. El estudiante tiene derecho al régimen de permisos recogido en el convenio marco con fecha (.....) suscrito entre la Universidad y la entidad colaboradora, del cual se le facilita una copia para su conocimiento.

El estudiante tiene que informar a la entidad colaboradora con suficiente antelación de aquellas ausencias que sean previsibles y debe presentar los justificantes correspondientes.

Las horas de prácticas que no se hayan podido llevar a cabo a causa de un permiso pueden comportar una ampliación de la fecha de finalización de la estancia de prácticas equivalente al tiempo disfrutado del permiso, siempre que esta ampliación se comunique con anterioridad a la finalización del periodo inicialmente pactado en la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Tercero.** La entidad colaboradora designa como persona tutora (.....), que tiene que velar por la formación del estudiante y debe fijar el plan de trabajo según el proyecto formativo.

**Cuarto.** El estudiante se compromete a incorporarse en la entidad colaboradora en la fecha acordada, a cumplir los horarios previstos y a respetar las normas fijadas por la entidad colaboradora, así como a mantener con la persona tutora la relación necesaria para conseguir el desarrollo de la estancia de prácticas.

Asimismo, el estudiante se compromete a tratar con absoluta confidencialidad la información interna de la entidad colaboradora donde desarrolla la estancia de prácticas y a guardar secreto profesional sobre sus actividades, tanto durante la estancia como una vez la haya finalizado.

**Quinto. (*Cláusula opcional*)** El estudiante tiene que percibir de la entidad colaboradora la cantidad de (.....) €/hora (sometida a una retención mínima del 2 % de IRPF de conformidad con el Real decreto 0439/2007, de 30 de marzo), en concepto de ayuda al estudio, a satisfacer según se acuerde entre las dos partes.

**Sexto.** Una vez finalizada la estancia de prácticas, el estudiante tiene que elaborar una memoria final según el modelo establecido por la Universidad disponible en la web de la Universidad (<http://uab.cat/>).

**(*Parágrafo opcional*)** En el caso que la persona tutora interna de la Universidad y la persona tutora designada por la entidad colaboradora acuerden la necesidad de que el estudiante elabore un informe intermedio, el estudiante tiene que entregar este informe intermedio a la Universitat Autònoma de Barcelona, en el plazo máximo de 15 días a contar desde la superación de la mitad del tiempo de estancia de prácticas y de conformidad con el modelo de informe disponible en la web de la Universidad.

**Séptimo.** De conformidad con el artículo 7 del Real decreto 1707/2011, en la fecha de firma de este convenio el estudiante acredita que tiene suscrita una póliza de seguros de accidentes y de responsabilidad civil.

**Octavo.** El incumplimiento de los términos establecidos en el presente convenio, en los anexos, en el convenio marco al amparo del cual se suscribe y/o a las disposiciones legalmente aplicables, se tiene que comunicar a la Facultad/la Escuela de (.....) de la Universitat Autònoma de Barcelona con una antelación mínima de una semana, con la voluntad de rescindir anticipadamente el presente convenio.

Asimismo, la Universidad puede rescindir unilateralmente este convenio si detecta que alguna de las partes incumple los acuerdos establecidos y la normativa aplicable.

**Noveno.** Este convenio se suscribe al amparo de lo dispone el Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios, al que queda sometido en todas sus estipulaciones.

**Décimo.** Las partes acuerdan que, en todo aquello que no esté expresamente regulado en este convenio, es aplicable lo que dispone el Convenio marco de cooperación educativa para la realización de prácticas académicas externas para el cómputo de créditos de fecha (.....).

Con la firma de este convenio, la Universidad entrega una copia del convenio marco citado con anterioridad al estudiante, que declara expresamente conocer y aceptar todos los términos.

Y, para que así conste, las partes firman este documento, por cuadruplicado, en el sitio y en la fecha señalados.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), (fecha)

Por la Universitat Autònoma  
de Barcelona  
(Firma y sello)

Por el estudiante  
(Firma)

Por la entidad colaboradora  
(Firma y sello)

(Nombre y apellidos)  
(Cargo)

(Nombre y apellidos del  
estudiante)

(Nombre y apellidos)  
(Cargo)